



INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT

1 EINLEITUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	1-1
1.1 Prüfung des Geräts	1-1
1.2 Einsatzbereich	1-2
2 DC402G TECHNISCHE DATEN	2-1
2.1 Allgemeine Daten	2-1
2.2 Betriebsdaten	2-2
2.3 Typ- und Zusatzcodes	2-3
3 INSTALLATION UND VERDRAHTUNG	3-1
3.1 Installation und Abmessungen	3-1
3.1.1 Installationsort	3-1
3.1.2 Arten der Montage	3-1
3.2 Vorbereitung	3-3
3.3 Verdrahtung der Spannungsversorgung	3-4
3.3.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	3-4
3.3.2 Zugang zu den Anschlussklemmen und Durchführung der Kabel	3-4
3.3.3 AC-Spannungsversorgung	3-5
3.3.4 DC-Spannungsversorgung	3-5
3.3.5 Erdung des Gehäuses	3-5
3.3.6 Einschalten des Geräts	3-5
3.4 Verdrahtung der Kontaktsignale	3-6
3.4.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	3-6
3.4.2 Kontaktausgänge	3-6
3.5 Verdrahtung der Analogausgangssignale	3-6
3.5.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	3-6
3.5.2 Analoge Ausgangssignale	3-6
3.6 Sensorverdrahtung	3-7
3.7 Sensoranschluss mit Verteilerkasten und Verlängerungskabel	3-7
3.8 Andere Sensorsysteme	3-8
3.9 Anbringen des Messstellenschilds	3-9
4 BEDIENUNG; ANZEIGEFUNKTIONEN UND EINSTELLUNG	4-1
4.1 Bedieneroberfläche	4-1
4.2 Erläuterung der Bedientasten	4-2
4.3 Passwörter einstellen	4-3
4.3.1 Passwortschutz	4-3
4.4 Anzeigebeispiele	4-3
4.5 Anzeigefunktionen	4-4
5 EINSTELLEN VON PARAMETERN	5-1
5.1 Wartungsbetrieb	5-1
5.1.1 Einführung	5-1
5.1.2 Manuelle Aktivierung von HOLD	5-2
5.1.3 Einstellung des Sollwerts	5-3
5.2 Inbetriebnahme-Modus	5-5
5.2.1 Einführung	5-5
5.2.2 Sollwerte	5-6
5.2.3 Bereich	5-8
5.2.4 Hold	5-10
5.2.5 Temperaturkompensation	5-12
5.2.6 Service	5-14

5.3 Orientierungshinweise für die Einstellung mittels Service-Codes.	5-15
5.3.1 Parameterspezifische Funktionen	5-16
5.3.2 Temperaturmessfunktionen	5-18
5.3.3 Temperaturkompensationsfunktionen	5-20
5.3.4 Funktionen der mA-Ausgänge.	5-22
5.3.5 Kontaktausgänge	5-24
5.3.6 Anwenderschnittstelle	5-28
5.3.7 Kommunikationseinstellungen	5-30
5.3.8 Allgemeines	5-30
5.3.9 Test und Einstellmodus	5-30
6 KALIBRIERUNG	6-1
6.1 Wann ist eine Kalibrierung notwendig?	6-1
6.2 Kalibrierungsverfahren	6-2
6.3 Kalibrierung mit aktiviertem HOLD.	6-3
7 WARTUNG	7-1
7.1 Regelmäßige Wartung des EXA 402-Messumformers	7-1
7.2 Regelmäßige Wartung des Sensors	7-1
8 FEHLERSUCHE	8-1
8.1 Diagnose	8-1
8.1.1 Off-line-Prüfungen.	8-1
8.1.2 On-line-Prüfungen.	8-1
9 ERSATZTEILE	9-1
10 ANHANG	10-1
10.1 Anwendereinstellungen für nichtlineare Ausgangstabelle (Code 31, 35 und 36).	10-1
10.2 Vom Anwender eingegebene Matrixdaten (Code 22 bis 28)	10-1
10.3 Matrixdatentabelle (vom Anwender wählbar in Code 22).	10-2
10.4 Auswahl der Sensoren	10-3
10.4.1 Allgemeines.	10-3
10.4.2 Auswahl der Sensoren	10-3
10.4.3 Auswahl eines Temperaturfühlers	10-3
10.5 Einstellungen für weitere Funktionen	10-3
10.6 Tabelle für Anwendereinstellungen.	10-4
10.7 Konfigurations-Checkliste für den DC402G.	10-6
10.8 Überwachung der Wasserqualität gemäß USP	10-7
10.9 Was bedeutet Zweifach-Leitfähigkeitsmessung?	10-8
10.10 Software-Revisionsübersicht	10-9

FEHLERCODES

QUALITÄTSSICHERUNGSSTANDARD UND TESTZERTIFIKAT

VORWORT

WARNUNG **Elektrostatische Entladung**

Der EXA-Analysator enthält Bauteile, die durch elektrostatische Entladung beschädigt werden können. Achten Sie bitte bei der Wartung dieses Gerätes auf die ordnungsgemäße Vorgehensweise, um solche Schäden zu vermeiden. Ersatzteile sollten nur in leitfähiger Verpackung versandt werden. Zum Schutz gegen elektrostatische Entladung sollten Reparaturarbeiten nur unter Verwendung von geerdeten LötKolben und Armbändern an geerdeten Arbeitsplätzen gemacht werden .

Installation und Verdrahtung

Der EXA-Analysator sollte nur zusammen mit Geräten verwendet werden, die die entsprechenden amerikanischen, kanadischen oder IEC-Normen erfüllen. Yokogawa übernimmt keine Verantwortung bei unsachgemäßem Gebrauch dieses Gerätes.

VORSICHT

Das Instrument ist zwar sorgfältig mit erschütterungsabsorbierendem Material verpackt, jedoch kann es bei sehr starken Stößen, etwa beim Herunterfallen, zu Beschädigungen oder Bruch kommen. Gehen Sie deshalb vorsichtig damit um.

Obwohl das Instrument in einer wetterfesten Konstruktion ausgeführt ist, kann der Transmitter beschädigt werden, wenn er in Wasser getaucht oder außergewöhnlich nass wird.

Benutzen Sie zur Reinigung des Instruments keine scheuernden Reinigungsmittel oder Lösungsmittel.

Anmerkung

Yokogawa behält sich Änderungen der Inhalte dieses Handbuchs vor. Yokogawa ist nicht verantwortlich für Beschädigungen oder schlechte Leistungen des Geräts oder für Verluste, die daraus entstehen, falls die Probleme folgende Ursachen haben:

- Unsachgemäße Bedienung durch den Anwender.
- Benutzung des Geräts in unsachgemäßen Anwendungen
- Benutzung des Geräts in ungeeignetem Umfeld oder mit ungeeignetem Utility-Programm
- Reparatur oder Änderungen am Gerät durch von Yokogawa nicht autorisiertes technisches Personal.

Garantie und Service

Bei normalem Gebrauch der Geräte übernimmt Yokogawa eine Garantie für seine Produkte und Komponenten bezüglich Fehlerfreiheit in Verarbeitung und Material unter normalen Betriebsbedingungen für die übliche Dauer von 12 Monaten ab Versand durch den Hersteller. Einzelne Verkaufsorganisationen können von der üblichen Garantiezeit abweichen, daher sind die betreffenden Verkaufsbedingungen der Originalbestellung zu Rate zu ziehen. Beschädigungen durch Abnutzung und Verschleiß, unsachgemäße Wartung, Korrosion oder durch Auswirkungen chemischer Prozesse sind von dieser Gewährleistung ausgeschlossen.

Im Garantiefall sind die defekten Teile zur Reparatur oder zum Ersatz (im Ermessen von Yokogawa) an die Service-Abteilung der betreffenden Verkaufsorganisation zu senden (portofrei). Die folgenden Informationen müssen im Begleitbrief der zurückgesendeten Teile enthalten sein:

- Teilenummer, Typcode und Seriennummer
- Originalbestellung und Datum
- Betriebszeit und Beschreibung des Prozesses
- Beschreibung des Fehlers und Umstände des Auftretens
- Prozess-/Umgebungsbedingungen, die im Zusammenhang mit einem Installationsfehler des Geräts stehen können
- Eine Mitteilung, ob der Garantie-Service oder der normale Service gewünscht wird
- Vollständige Informationen bezüglich Versand und Rechnungsstellung für die Rücksendung des Materials und Name und Telefonnummer eines Ansprechpartners, falls weitere Informationen benötigt werden.

Zurückzusendende Teile, die mit Prozessmedien in Berührung gekommen sind, müssen vor dem Versand dekontaminiert/desinfiziert werden. Die Teile sollten diesbezüglich mit einem Zertifikat versehen sein, um die Gesundheit und Unversehrtheit unserer Angestellten zu schützen. Sicherheitsdatenblätter der Materialien der Prozesskomponenten, denen die Ausrüstung ausgesetzt war, sollten ebenfalls beigefügt werden.

1 EINLEITUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der EXA 402 ist ein 4-Leiter-Transmitter, der für industrielle Prozessüberwachung, Messung und Regelanwendungen konstruiert ist. Diese Bedienungsanleitung enthält alle notwendigen Informationen für die Installation, die Inbetriebnahme, die Bedienung und die korrekte Wartung der Einheit. Diese Bedienungsanleitung enthält zur Beantwortung typischer Anwenderfragen ebenfalls eine grundlegende Anleitung zur Störungsbeseitigung.

Yokogawa übernimmt keine Verantwortung für die Leistung des EXA-Analysators, wenn diese Anweisungen nicht befolgt werden.

1.1 Prüfung des Gerätes

Packen Sie gleich nach der Anlieferung das Gerät vorsichtig aus und überprüfen Sie es, um sicherzustellen, dass es während des Versands nicht beschädigt wurde. Wird eine Beschädigung festgestellt, bewahren Sie bitte die Original-Verpackungsmaterialien (einschließlich der Außenverpackung) auf und benachrichtigen Sie sofort den Spediteur und das entsprechende Yokogawa Verkaufsbüro.

Stellen Sie sicher, dass die Typnummer auf dem Typenschild, das über der Anzeigeplatine befestigt ist, mit Ihrer Bestellung übereinstimmt.

HINWEIS:

Das Typenschild enthält ebenfalls die Seriennummer und Angaben zur Spannungsversorgung. Stellen Sie sicher, dass die Einheit mit der korrekten Spannung versorgt wird.

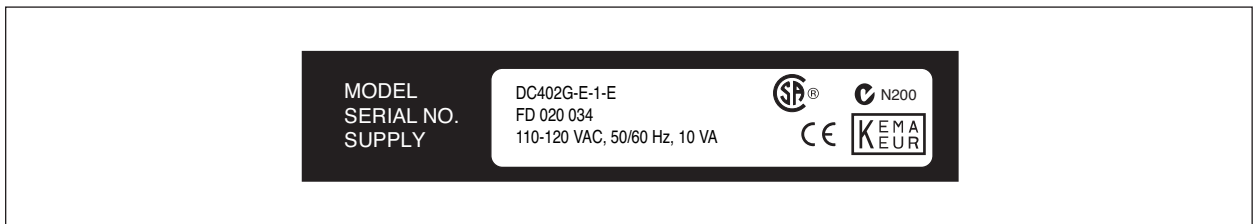


Abbildung 1-1. Typenschild

Überprüfen Sie, ob alle Teile vorhanden sind, einschließlich der Montagematerialien, wie sie im Optionscode hinter der Typnummer angegeben wurden. Zur Beschreibung der Optionscodes hinter der Typnummer siehe „Technische Daten“ in Kapitel 2 dieser Bedienungsanleitung.

Allgemeine Teileliste:

- Messumformer EXA 402
- Bedienungsanleitung (siehe Typcode wegen Sprache)
- Packung mit 4 Schrauben zur Schalltafelmontage (M6x8mm)
- Optionales Montagematerial, falls spezifiziert (siehe Typcode)

1.2 Einsatzbereich

Der EXA-Messumformer ist für die kontinuierliche On-line-Messung in industriellen Anwendungen vorgesehen. Das Gerät vereint einfache Bedienung und mikroprozessorunterstützte Leistung mit anspruchsvollen Selbstdiagnosefunktionen und erweiterten Kommunikationsfähigkeiten zur Erfüllung selbst höchster Ansprüche. Die Messung kann als Teil eines automatisierten Prozessregelungssystems verwendet werden, sie kann ebenfalls eingesetzt werden, um gefährliche Grenzwerte in einem Prozess zu signalisieren, zur Überwachung der Produktqualität, oder sie kann als einfacher Regler für ein Dosier-/Neutralisiersystem dienen.

Yokogawa hat den EXA-Analysator so konzipiert, dass er auch in rauher Umgebung eingesetzt werden kann. Der Messumformer kann entweder innen oder außen eingesetzt werden, da das IP65 (NEMA4X)-Gehäuse und die Kabeldurchführungen den angemessenen Schutz der Einheit sicherstellen. Das flexible Fenster aus Polykarbonat in der Frontabdeckung des EXA macht die Bedienung der Tasten möglich und verhindert so das Eindringen von Wasser und Staub in die Einheit auch bei den routinemäßigen Wartungsarbeiten.

Für den EXA gibt es verschiedenes optionales Montagematerial für die Wand-, Rohr oder Schalttafelmontage. Durch die Wahl des geeigneten Installationsortes wird die Bedienung vereinfacht. Die Sensoren sollten normalerweise in der Nähe des Messumformers montiert werden, um eine einfache Kalibrierung und die höchste Leistung sicherzustellen. Muss die Einheit jedoch fern von den Sensoren montiert werden, kann ein WF10 Verlängerungskabel mit einem BA10 Verteilerkasten bis zu einer Länge von 50 m verwendet werden.

Der EXA wird mit einer Standardeinstellung bezüglich der programmierbaren Positionen ausgeliefert (die Standardeinstellungen sind in Kapitel 5 und Kapitel 10 aufgelistet). Während diese Standardkonfiguration eine einfache Inbetriebnahme erlaubt, sollte sie jedoch an jede einzelne Anwendung angepasst werden. Ein Beispiel einer einstellbaren Position ist der Typ des Temperaturfühlers. Der EXA kann auf einen von fünf verschiedenen Typen von Temperaturfühlern eingestellt werden.

Tragen Sie Änderungen in die dafür vorgesehenen Felder der Tabellen in Kapitel 10 dieser Bedienungsanleitung ein, um solche Änderungen zu dokumentieren. Da der EXA als Überwachungsgerät, als Regler oder als Alarminstrument eingesetzt werden kann, sind die Möglichkeiten zur Konfiguration sehr vielfältig.

In dieser Bedienungsanleitung werden alle zum Betrieb des EXA mit allen Yokogawa Sensorsystemen und einem weiten Bereich von Sonden von Drittherstellern benötigten Details beschrieben. Die besten Resultate erhalten Sie, wenn Sie diese Bedienungsanleitung zusammen mit der Bedienungsanleitung für den betreffenden Sensor lesen.

Der EXA wurde von Yokogawa entworfen und gebaut, um die CE-Normen zu erfüllen. Die Einheit erfüllt oder übertrifft die strengen Anforderungen von EN 55082-2, EN55022 Klasse A und die IEC1010 Sicherheitsanforderungen für Niederspannungen ohne Kompromisse, um dem Anwender die Sicherheit für kontinuierliche genaue Leistungen selbst in den anspruchsvollsten industriellen Installationen zu geben.

2 DC402G TECHNISCHE DATEN

2.1 Allgemeine technische Daten

A. Eingangsspezifikationen

: Zwei Eingänge für 2-Elektrodenmessung mit Rechteckwellenerregung, für Zellkonstanten von 0,005 bis 50,0 cm⁻¹, mit bis zu 60 Meter (200 ft) Anschlusskabel

B. Aufnahmeverfahren

: Frequenz, Position des Leseimpulses und Referenzspannung werden dynamisch optimiert.

C. Eingangsbereiche

- Minimum : 0,1 µS x C bei Prozesstemp. (Überschreitung 0,000 µS/cm).
- Maximum : 25 mS x C bei Prozesstemp. (Überschreitung 30 mS x C).
- **spez. Wi-derstand** : 0.00 kΩ - 999 MΩ/C bei 25 °C (77 °F) Referenztemperatur.
- Minimum : 0.04 kΩ/C bei Prozesstemp. (Unterschreit. 0,001 kΩ x cm).
- Maximum : 10 MΩ/C bei Prozesstemperatur (Überschreitung 999 MΩ x cm).
- **Temperatur**
- Pt1000 : -20 bis +250 °C (0 - 500 °F)
- Pt100 und Ni100 : -20 bis +200 °C (0 - 400 °F)
- 8K55 NTC : -10 bis +120 °C (10 - 250 °F)
- PB36 NTC : -20 bis +120 °C (0 - 250 °F)

D. Messspanne

Leitfähigkeit/spezifischer Widerstand

- Min. Spanne : 0,010 µS/cm; 0,001KΩ x cm bis zu 90% Nullpunktunterdrückung.
- Max. Spanne: 1500 mS/cm; 999 MΩ x cm

Verhältnis (Zelle1/Zelle2)

- Min. Spanne : 00,0
- Max. Spanne: 19,99

Differenz (Zelle1 - Zelle2)

- Minim. Spanne : 0,010 µS/cm
- Maxim. Spanne : 400 mS/cm

Prozentualer Durchlass (100x[Zelle2/Zelle1])

- Min. Spanne : 00,0
- Max. Spanne: 199,9

Prozentuales Rückhaltevermögen (100x[(Zelle1 - Zelle2)/Zelle1])

- Min. Spanne : 0,1
- Max. Spanne: 400

Prozentuale Abweichung (100x[(Zelle2 - Zelle1)/Zelle1])

- Min. Spanne : 0,1
- Max. Spanne: 400

VGB-Richtlinie 450 L

- Min. Spanne : 1,0 pH
- Max. Spanne: 14,0 pH

Temperatur

- Min. Spanne : 25 °C (50 °F)
- Max. Spanne: 250 °C (500 °F)

Differenztemperatur

- Min. Spanne : 25 °C (50 °F)
- Max. Spanne: 250 °C (500 °F)

E. Übertragungssignale

: Zwei getrennte Ausgänge 0/4-20 mA DC mit gemeinsamem negativem Bezugspotential.

Maxim. Last : 600 Ω.

Auf dem Hilfsausgang kann Leitfähigkeit, linearisierte Leitfähigkeit, Temperatur, berechnete Differenztemperatur oder ein Signal zu PI-Regelung von Leitfähigkeit/ spez. Widerstand ausgegeben werden

Ein „Burn up“- (22 mA) oder „Burn down“- (0/3.5 mA) Signal kann zur Fehlermeldung ausgegeben werden.

F. Temperaturkompensation

: Automatisch für Temperaturbereiche, die unter C (Eingänge) aufgeführt sind.

- Referenztemperatur

: programmierbar von 0 bis 100 °C oder 30 - 210 °F (Standard 25°C).

G. Kompensationsalgorithmus

: Gemäß IEC 746-3 NaCl-Tabellen (Standard). Zwei unabhängige, anwenderprogrammierbare Temperaturkoeffizienten von 0,00 % bis 3,50 % pro °C (°F) mittels Einstellung oder Kalibrierung.

- Matrixkompensation

: mit Leitfähigkeit als Funktion von Konzentration und Temperatur. Wahl unter 5 vorprogrammierten Matrizen und einer 25-Werte anwenderprogrammierbaren Matrix.

- I. Anzeige** : Speziell ausgeführte Flüssigkristallanzeige mit einer Hauptanzeige von $3\frac{1}{2}$ Digits zu 12,5 mm Höhe. Meldungsanzeige mit 6 alphanumerischen Zeichen, 7 mm hoch.
Warnsymbole und Einheiten (mS/cm, $k\Omega\cdot cm$, $\mu S/cm$ und $M\Omega\cdot cm$), sofern zutreffend.

J. Kontaktausgänge

- **Allgemein** : Vier SPDT Relaiskontakte mit LED-Anzeige. Bei S1, S2, und S3 ist die LED bei eingesch. Relais an.

HINWEIS : Bei S4 (FAIL) leuchtet die LED bei stromlosem Relais (Failsafe). Hysterese und Verzögerungszeit der Kontaktausgänge sind konfigurierbar.

- **Schaltvermögen** : Maxim. Werte 100 VA, 250 VAC
5 Ampere.
Maximale Werte 50 Watt,
250-VDC, 5 Ampere.

- **Status** : Hoch- / Tiefalarm, wählbar für Leitfähigkeit, spez. Widerstand und Temperatur. „Hold aktiv“ kann ebenfalls über Kontaktausgang signalisiert werden.

- Regelfunktion

: Ein / Aus

PI-Impuls : proportionale Impuls-/Pausenregelung mit Integralterm.

PI-Frequenz: proportionale Frequenzregelung mit Integralterm. (PI-Regelung nur bei Leitfähigkeit/spez. Widerstand). Zusätzlich FAIL-Alarm für System- und Diagnosefehler auf S.

- K. Spannungsversorgung** : - 230 V AC $\pm 15\%$, 50/60 Hz, maximaler Verbrauch 10 VA.
- 115 V AC $\pm 15\%$, 50/60 Hz, maximaler Verbrauch 10 VA.
- 100 V AC $\pm 15\%$, 50/60 Hz, maximaler Verbrauch 10 VA.
- 24 V DC -20% / +30%, maximaler Verbrauch 10 Watt.

- L. Verpackungs details** : Verpackungsgröße B x H x T
290 x 225 x 170 mm.
11,5 x 8,9 x 6,7 Zoll.

Gewicht mit Verpackung

: ca. 2,5 kg (5 lb).

2.2 Betriebsdaten

A. Leistungsmerkmale: Leitfähigkeit

- Linearität : $\leq 0,5\% \pm 0,02\text{ mA}$
- Wiederholbarkeit : $\leq 0,5\% \pm 0,02\text{ mA}$
- Genauigkeit : $\leq 0,5\% \pm 0,02\text{ mA}$

Leistungsmerkmale: spez. Widerstand

- Linearität : $\leq 0,02\text{ M}\Omega \pm 0,02\text{ mA}$
- Wiederholbarkeit : $\leq 0,01\text{ M}\Omega \pm 0,02\text{ mA}$
- Genauigkeit : $\leq 0,03\text{ M}\Omega \pm 0,02\text{ mA}$

Leistungsmerkmale: spez. Widerstand

(andere Bereiche, bis zu $6\text{ M}\Omega \times \text{cm}$)

- Linearität : $\leq 0,5\% \pm 0,02\text{ mA}$
- Wiederholbarkeit : $\leq 0,5\% \pm 0,02\text{ mA}$
- Genauigkeit : $\leq 0,5\% \pm 0,02\text{ mA}$

Leistungsmerkmale: Temperatur mit Pt1000 Ω , Ni100 Ω und PB36 NTC

- Linearität : $\leq 0,3\text{ }^\circ\text{C} \pm 0,02\text{ mA}$
- Wiederholbarkeit : $\leq 0,3\text{ }^\circ\text{C} \pm 0,02\text{ mA}$
- Genauigkeit : $\leq 0,3\text{ }^\circ\text{C} \pm 0,02\text{ mA}$

Leistungsmerkmale: Temperatur mit PT100 Ω und 8k55 Ω

- Linearität : $\leq 0,4\text{ }^\circ\text{C} \pm 0,02\text{ mA}$
- Wiederholbarkeit : $\leq 0,4\text{ }^\circ\text{C} \pm 0,02\text{ mA}$
- Genauigkeit : $\leq 0,4\text{ }^\circ\text{C} \pm 0,02\text{ mA}$

Leistungsmerkmale: Temperaturkompensat.

- NaCl-Tabelle : $\leq 1\%$
- Matrix : $\leq 3\%$
- Umgebungseinfl. : $\leq 0,05\% / ^\circ\text{C}$
- Sprungantwort : 90% (< 2 Dekaden) in ≤ 9 Sekunden

B. Umgebungs-Betriebstemperatur

: -10 bis +55 $^\circ\text{C}$ (-10 bis 130 $^\circ\text{F}$)
Abweichungen auf -30 bis 70 $^\circ\text{C}$ führen nicht zur Beschädigung des Geräts

C. Lagertemperatur

: -30 bis +70 $^\circ\text{C}$ (-20 bis 160 $^\circ\text{F}$)

- D. Feuchtigkeit:** 10 bis 90% r.F.,
nicht kondensierend

E. Gehäuse

: Aluminiumgussgehäuse mit chemikalienbeständigem Überzug, Abdeckung mit flexiblem Fenster aus Polycarbonat. Gehäusefarbe: getöntes Weiß, Abdeckung: Moosgrün. Kabeleinführung über sechs $\frac{1}{2}$ "-Kabelbuchsen aus Polyamid. Kabelklemmen zum Anschluss von konfektionierte Kabel bis 2,5 mm².

Wetterbeständig gemäß Normen IP65 und NEMA 4X. Rohr-, Wand oder Schalttafelmontage mit optionalem Montagematerial.

F. Datensicherung

: EEPROM für Konfigurationsdaten und Logbuch, Lithiumbatterie für Uhr.

G. Watchdog

: Überwacht Mikroprozessor

H. Automatische Sicherheitseinrichtung

: Zurück zum Messbetrieb, wenn 10 min keine Taste betätigt wird.

I. Stromunterbrechung

: Weniger als 50 Millisekunden: keine Auswirkung. Mehr als 50 Millisekunden: Rücksetzen in Messbetrieb.

J. Bedienungsschutz

: 3-stelliges programmierbares Passwort.

K. Nachweise der Aufsichtsbehörden

- **EMV** : entspricht EG-Richtlinie 89/336/EWG
- **Emmission**: entspricht EN 55022 Klasse A
- **Störfestigkeit** : entspricht EN 50082-2
- **Niederspannung** : entspricht EG-Richtlinie 73/23/EWG
- **Installation**: Entworfen für die Installation gemäß IEC 1010-1. Kategorie II.

2.3 Typ- und Zusatzcodes

Typ	Zusatz-code	Options-code	Beschreibung
DC402G			Messumformer für Leitfähigkeit oder spez. Widerstand
	-E		immer E
Versorgungs- spannung	-1 -2 -4 -5		115 Volt 50/60 Hz 230 Volt 50/60 Hz 24 Volt DC 100 Volt 50/60 Hz
Bedienungsanl.	-D		Deutsch*
Optionen		/U /PM /Q /SCT	Montagematerial für Rohr- und Wandmontage Mat. f. Schalttafelmontage Qualitätszertifikat Edelstahl- Messstellenschild

* Für andere Sprachen bitte mit örtlichem Verkaufsbüro in Verbindung setzen

3 INSTALLATION UND VERDRAHTUNG

3.1 Installation und Abmessungen

3.1.1 Installationsort

Der EXA-Messumformer ist wetterbeständig und kann innen oder im Freien installiert werden. Er sollte jedoch so nah wie möglich beim Sensor montiert werden, um große Kabellängen zwischen Sensor und Konverter zu vermeiden. In jedem Fall sollte die Gesamt-Kabellänge 60 Meter nicht überschreiten. Wählen Sie einen Installationsort, an dem:

- mechanische Schwingungen und Erschütterungen möglichst gering sind
- sich keine Relais/Netzschalter in der unmittelbaren Umgebung befinden
- ein Zugang zu den Kabelbuchsen möglich ist (siehe Abbildung 3-1)
- der Messumformer nicht dem direkten Sonnenlicht oder harten Witterungsbedingungen ausgesetzt ist
- Wartungsarbeiten möglich sind (korrosive Umgebung vermeiden)

Die Umgebungstemperatur und die Feuchtigkeit am Installationsort müssen innerhalb der in den Gerätespezifikationen gegebenen Grenzen liegen (siehe Kapitel 2).

3.1.2 Arten der Montage

Siehe Abbildungen 3-2 und 3-3. Beachten Sie, dass der EXA-Messumformer über universelle Montagemöglichkeiten verfügt:

- Schalttafelmontage mit den optionalen Bügeln
- Oberflächenmontage auf einer Tafel (mit Schrauben von hinten)
- Wandmontage auf einem Montagebügel (beispielsweise an einer massiven Wand)
- Rohrmontage mit Bügel an einem waagrechten oder senkrechten Rohr (Rohrdurchmesser max. 50 mm)

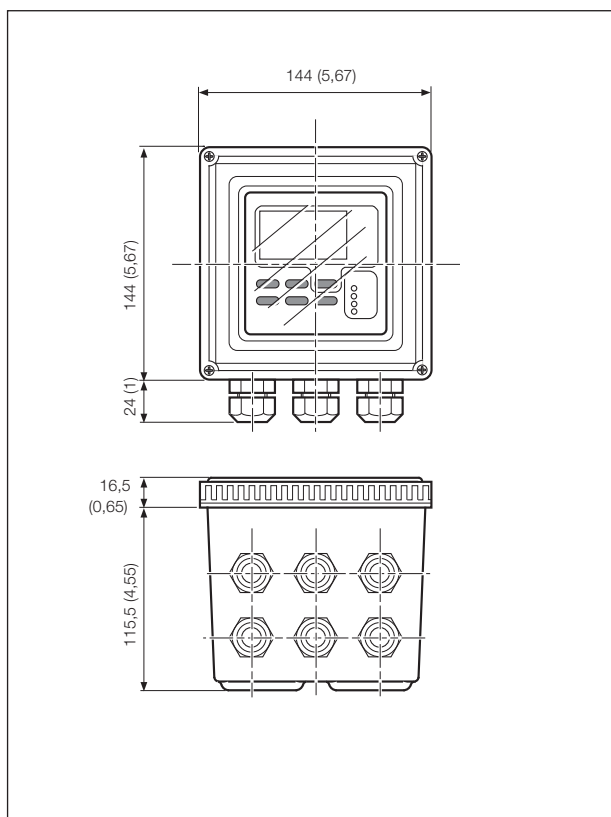


Abbildung 3-1. Gehäuseabmessungen und Lage der Kabeldurchführungen

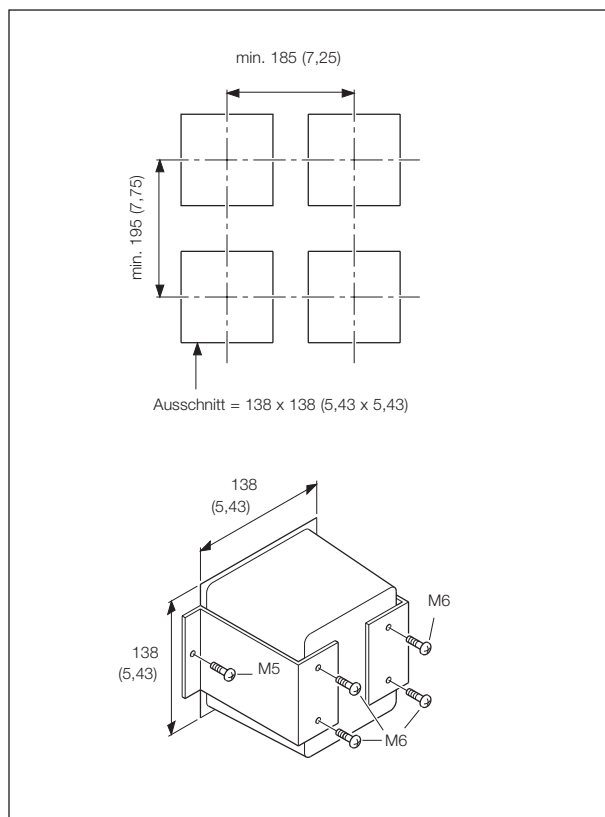


Abbildung 3-2. Schalttafelmontage

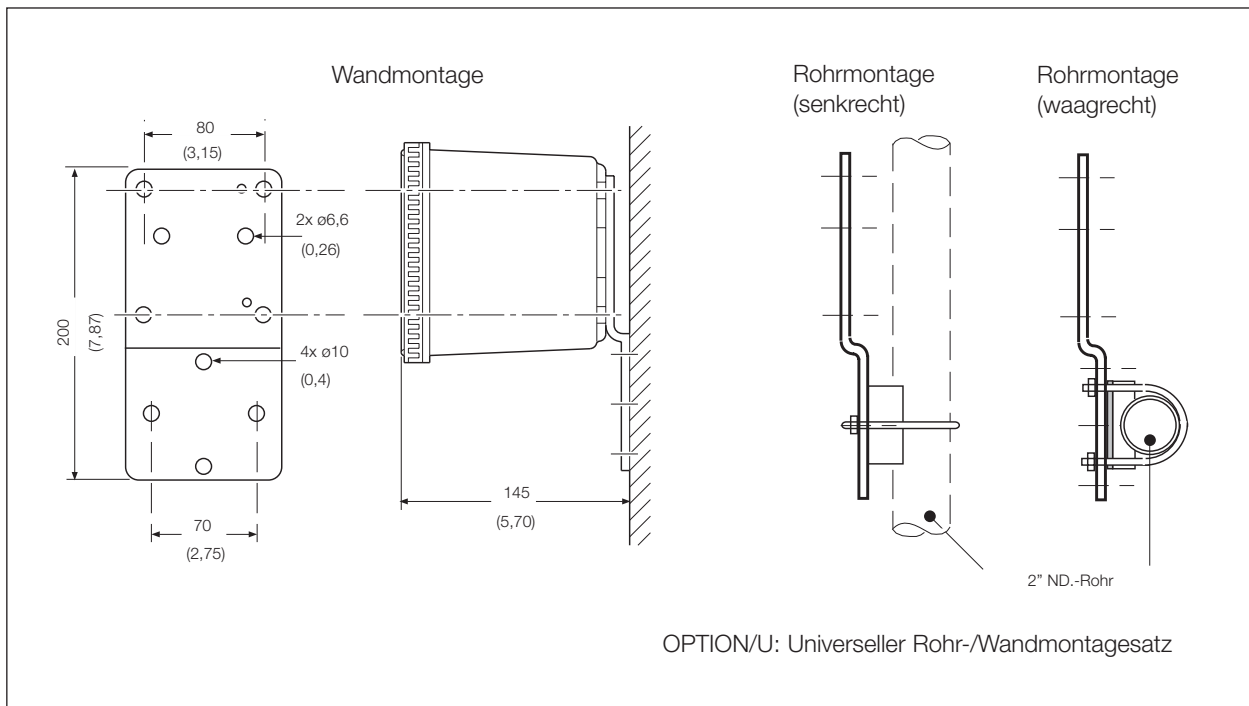


Abbildung 3-3. Wand- und Rohrmontage

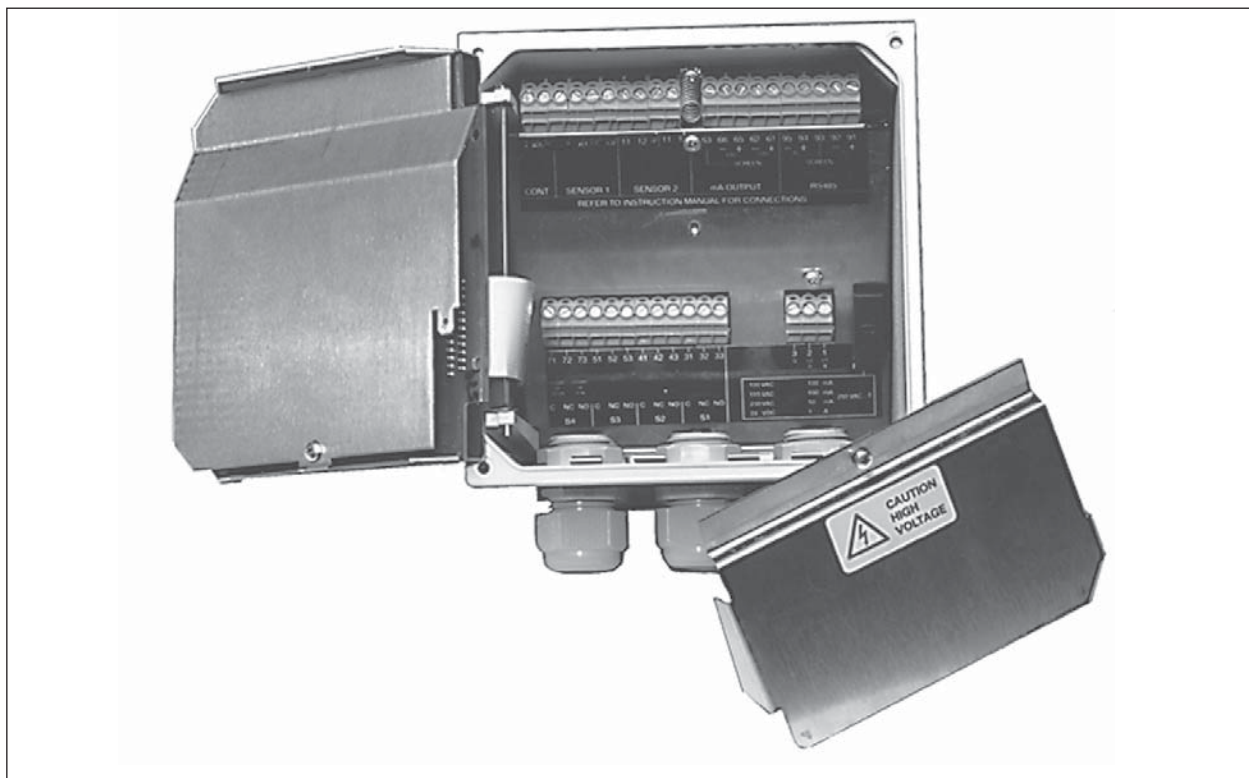


Abbildung 3-4. Innenansicht des EXA-Verdrahtungsfachs

3.2 Vorbereitung

Siehe Abbildung 3-4. Die Relaiskontakt-Klemmen und die Anschlüsse für die Spannungsversorgung befinden sich unter dem Abschirm- und Schutzblech. Sie sollten zuerst angeschlossen werden. Schließen Sie die Sensoren, die Ausgänge und Kommunikationsverbindungen zum Schluss an.

So öffnen Sie den EXA402 für die Verdrahtung:

1. Lösen Sie die vier Schrauben der Frontplatte und entfernen Sie die Abdeckung.
2. Klappen Sie mit Hilfe des Gummiknopfes in der rechten unteren Ecke die Anzeigeplatine nach links.
3. Die obere Klemmleiste ist jetzt sichtbar.
4. Entfernen Sie das Abschirm- und Schutzblech, das die untere Klemmleiste abdeckt.
5. Schließen Sie die Spannungsversorgung und die Kontaktausgänge an. Verwenden Sie für diese Kabel die drei hinteren Kabelbuchsen.
6. Setzen Sie das Abschirm- und Schutzblech über der unteren Klemmleiste wieder ein.

WARNUNG Setzen Sie aus Sicherheitsgründen und um Störbeeinflussungen zu vermeiden immer das Abschirmblech über Spannungsanschlüsse und Kontaktausgänge ein.

7. Schließen Sie den analogen Ausgang (bzw. die Ausgänge), den Sensoreingang und, falls nötig, den seriellen RS485-Bus an.
8. Verwenden Sie für den analogen Ausgang, den Sensoreingang, den Kontakteingang und die Kommunikationsleitungen die vorderen drei Kabelbuchsen (siehe Abbildung 3-5).
9. Klappen Sie die Anzeigeplatine wieder ein und schalten Sie die Spannungsversorgung ein. Nehmen Sie das Gerät nach Ihren Erfordernissen in Betrieb oder verwenden Sie die Standardeinstellungen.
10. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf und sichern Sie die Frontplatte mit den vier Schrauben.

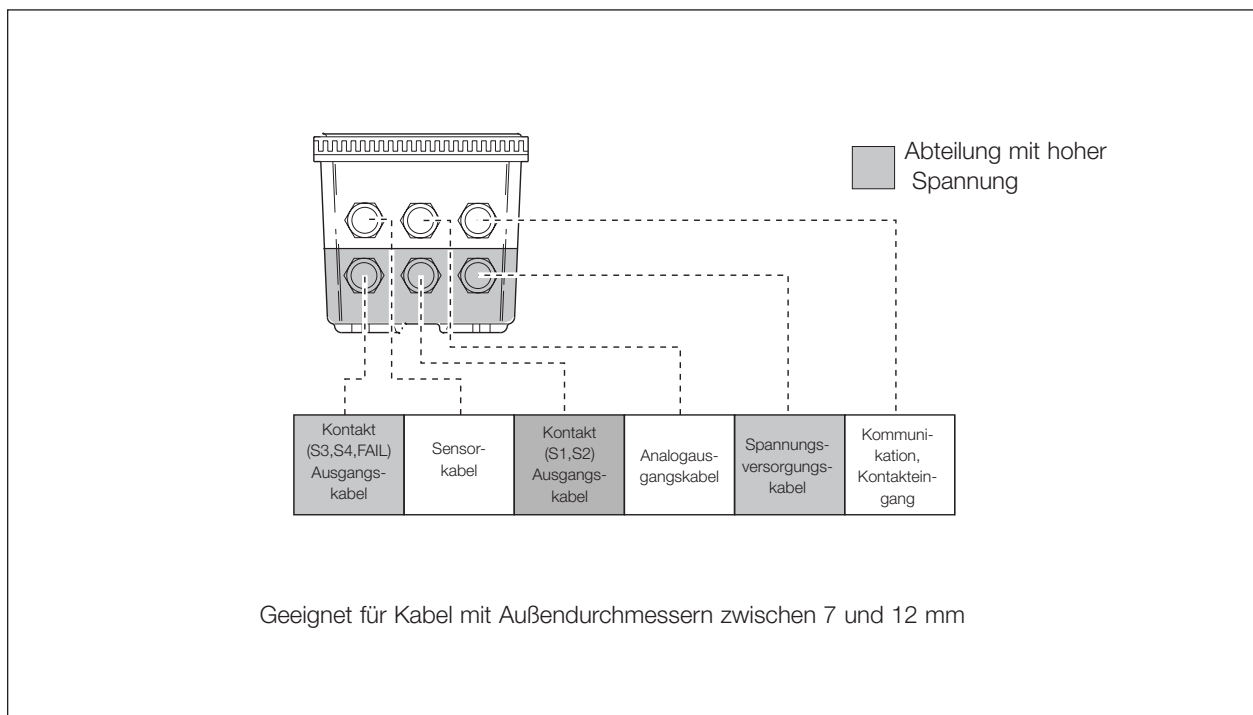


Abbildung 3-5. Für die Verkabelung zu benutzende Kabeldurchführungen

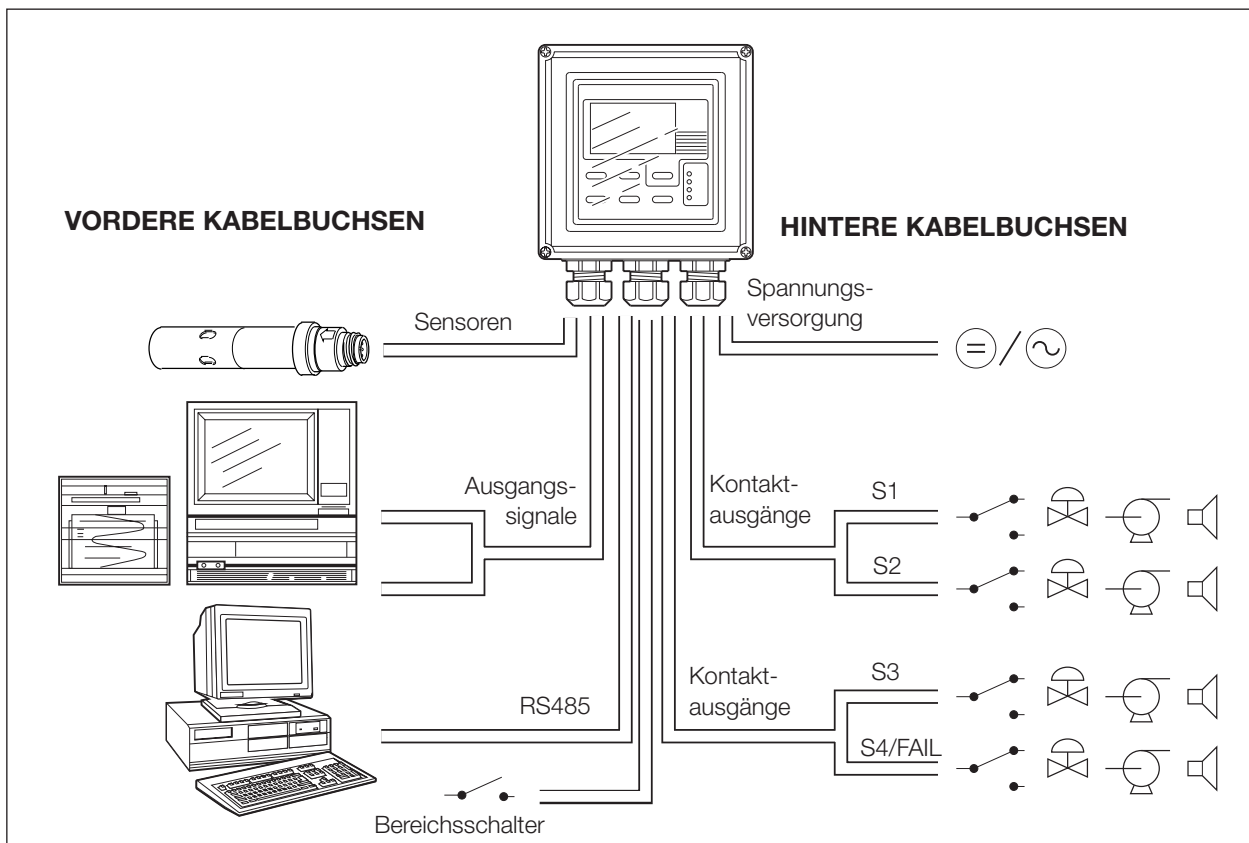


Abbildung 3-6. Systemkonfiguration

3.3 Verdrahtung der Spannungsversorgung

3.3.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung abgeschaltet ist. Stellen Sie ebenfalls sicher, dass die Spannungsversorgung den EXA-Spezifikationen genügt und dass die Spannung mit dem Wert, der auf dem Typenschild angegeben ist, übereinstimmt. Entfernen Sie die Frontabdeckung durch Lösen der vier Schrauben, um das Typenschild oben auf der Anzeigeplatine zu überprüfen.

Örtliche Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften können die Installation eines externen Trennschalters erforderlich machen. Das Gerät ist intern mit einer Schmelzsicherung abgesichert. Der Sicherungswert hängt von der Versorgungsspannung des Geräts ab. Die 250 VAC Sicherung sollte „träge“ sein gemäß IEC127.

Die Werte der Schmelzsicherung sind: 230 VAC - 50 mA; 100 VAC - 100 mA; 115 VAC - 100 mA; 24 VDC - 1,0 A.

Die interne Sicherung befindet sich neben den Spannungsversorgungsklemmen (in der rechten unteren Ecke).

3.3.2 Zugang zu den Anschlussklemmen und Durchführung der Kabel

Klemmen 1, 2 und 3 der unteren Klemmenleiste werden für die Spannungsversorgung verwendet. Führen Sie die Spannungsversorgungskabel durch die Kabelbuchse, die sich am nächsten zu den Spannungsversorgungsklemmen befindet. Die Klemmen können für Leitungen bis zu 2,5 mm² (14 AWG) verwendet werden. Verwenden Sie nach Möglichkeit Aderendhülsen.

Schließen Sie die Leitungen an, wie im Verdrahtungsplan dargestellt (siehe Abbildung 3-6).

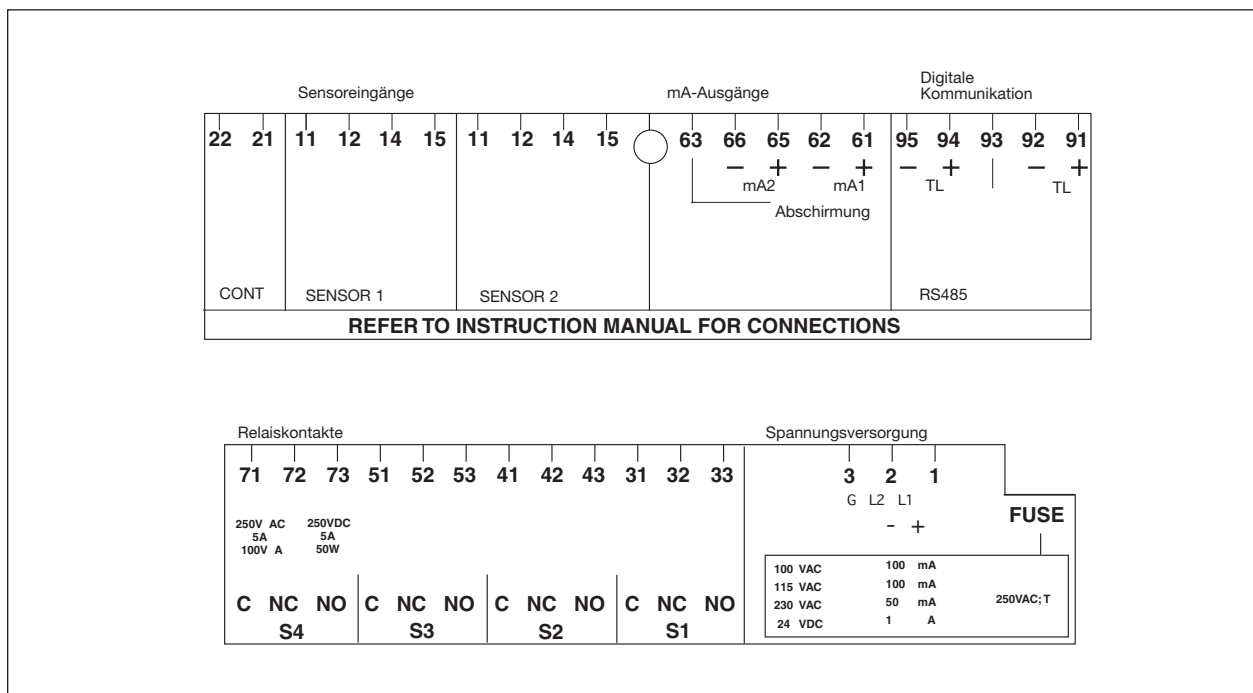


Abbildung 3-7. Eingangs- und Ausgangsverbindungen

3.3.3 AC-Spannungsversorgung

Schließen Sie die Phase der Wechselspannungsversorgung an Klemme 1 und den Nullleiter an Klemme 2 an. Klemme 3 dient zum Anschluss der Schutzterde. Sie ist von der Eingangserde galvanisch getrennt.

3.3.4 DC-Spannungsversorgung

Schließen Sie den positiven Pol an Klemme 1 und den negativen Pol an Klemme 2 an. Klemme 3 ist zum Anschluss der Masseleitung vorgesehen. Sie ist von der Eingangserde galvanisch getrennt. Zum Anschluss sollte ein zweiadriges abgeschirmtes Kabel verwendet werden, dessen Abschirmung an Klemme 3 angeschlossen wird. Der Leitungsquerschnitt sollte mindestens 1,25 mm² betragen. Der Kabeldurchmesser über alles sollte zwischen 7 und 12 mm betragen.

3.3.5 Erdung des Gehäuses

Um das Gerät vor Störbeeinflussungen zu schützen, sollte das Gehäuse mit einer Leitung mit großem Querschnitt mit Masse verbunden werden. Verwenden Sie als Erdleitung eine Drahtlitze, die kann an der Rückseite des Gehäuses befestigt werden. Siehe Abbildung 3-8.

3.3.6 Einschalten des Geräts

Nach dem Herstellen aller Verbindungen und der anschließenden Prüfung kann die Spannungsversorgung eingeschaltet werden. Vergewissern Sie sich, dass die LC-Anzeige aktiviert wird. Alle Segmente werden aktiviert, dann wird eine kurze Zeit lang die eindeutige Seriennummer des Gerätes angezeigt. Nach einem kurzen Moment wechselt die Anzeige zur Darstellung des gemessenen Wertes. Werden Fehler angezeigt oder kein gültiger Messwert dargestellt, sehen Sie bitte im Abschnitt über Störungssuche (Kapitel 8) nach, bevor Sie sich mit Yokogawa in Verbindung setzen.

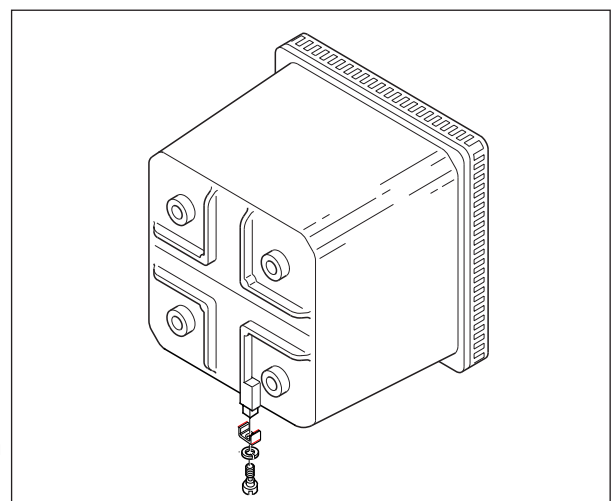


Abbildung 3-8. Erdung des Gehäuses

3.4 Verdrahtung der Kontaktsignale

3.4.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Die Kontakt-Ausgangssignale sind spannungsfreie Relaiskontakte zum Schalten elektrischer Geräte (SPDT). Sie können ebenfalls als digitale Ausgänge für Signalverarbeitungseinrichtungen dienen (wie z.B. ein Regler oder eine SPS). Es ist möglich, für die Kontakteingangs- und Ausgangssignale mehradrige Leitungen und für die Analogsignale abgeschirmte mehradrige Leitungen zu verwenden.

3.4.2 Kontaktausgänge

Die vier Kontaktausgänge der EXA-Einheit können nach Ihren eigenen Erfordernissen verdrahtet werden (Abbildung 3-6).

Im Alarm-AUS oder ausgeschalteten Zustand sind die Kontakte S1, S2 und S3 AUS; die Anschlüsse C (Common) und NC (Normally Closed) sind verbunden.

Im „Fail“- oder ausgeschalteten Zustand ist Kontakt S4 EIN; die Anschlüsse C (Common) und NC (Normally Closed) sind verbunden.

Sie können mit ihnen entweder Wechselspannungen schalten oder sie durch Schalten von Gleichspannung als digitale Schnittstelle verwenden.

Standardeinstellungen

- Der Kontakt S1 ist für die Hochalarmfunktion vorprogrammiert.
- Der Kontakt S2 ist für die Tiefalarmfunktion vorprogrammiert.
- Der Kontakt S3 ist nicht als Alarm vorprogrammiert (aus).
- Der Kontakt S4 ist für FAIL vorprogrammiert.

Die drei Regelkontakte (S1 bis S3) können zur einfachen Prozessregelung verwendet werden, indem ihre Funktion entsprechend programmiert wird (Kapitel 5). Der FAIL-Kontakt ist programmiert zum Signalisieren eines Fehlers im Messkreis. Schließen Sie den FAIL-Kontakt immer an ein Alarmgerät an, zum Beispiel an eine Warnleuchte, an einen akustischen Alarm oder an eine Alarmtafel, um die Fehlererkennungsmöglichkeiten (Selbstdiagnosemöglichkeiten) des EXA-Messumformers voll auszuschöpfen.

3.5 Verdrahtung der Analogausgangssignale

3.5.1 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Die Analogausgänge des EXA stellen Industrie-Norm-Signale kleiner Leistung zur Verfügung zum Ansteuern von Peripheriegeräten wie Regelungssystemen oder Diagrammpapierschreibern (Abbildung 3-6).

3.5.2 Analoge Ausgangssignale

Die analogen Ausgangssignale sind aktive Stromsignale von entweder 0-20 mA oder 4-20 mA. Der maximale Lastwiderstand jedes Ausgangs beträgt 600 Ohm.

Als Ausgangssignalleitungen sind abgeschirmte Signalkabel erforderlich. Die Abschirmung wird an Klemme 63 angeschlossen.

3.6 Sensorverdrahtung

Beachten Sie Abbildung 3-9, die Zeichnungen zur Sensorverdrahtung enthält.

Der EXA DC402G kann mit einer Vielzahl im Handel befindlicher Sensortypen verwendet werden, sowohl von Yokogawa als auch von anderen Herstellern, sofern sie mit abgeschirmten Kabeln ausgestattet sind. Bei den Sensorsystemen von Yokogawa gibt es zwei Kategorien: die mit fest angebrachten Kabeln und die mit separaten Kabeln.

Um Sensoren mit fest angebrachten Kabeln anzuschließen, schließen Sie einfach die mit Nummern versehenen Kabelenden an die Klemme mit der entsprechenden Nummer im Gerät an.

Bitte beachten Sie, dass der DC402 das Zwei-Elektroden-Messprinzip nutzt. Yokogawas Sensoren und Kabel sind jedoch für eine Kompatibilität mit Vier-Elektroden-Messsystemen vorbereitet. Um Probleme zu vermeiden, schneiden Sie daher die mit 13 und 16 bezeichneten Leiter ab und isolieren Sie sie oder die Leiter 13 und 14 zusammen an Klemme 14 und die Leiter 15 und 16 zusammen an Klemme 15 an.

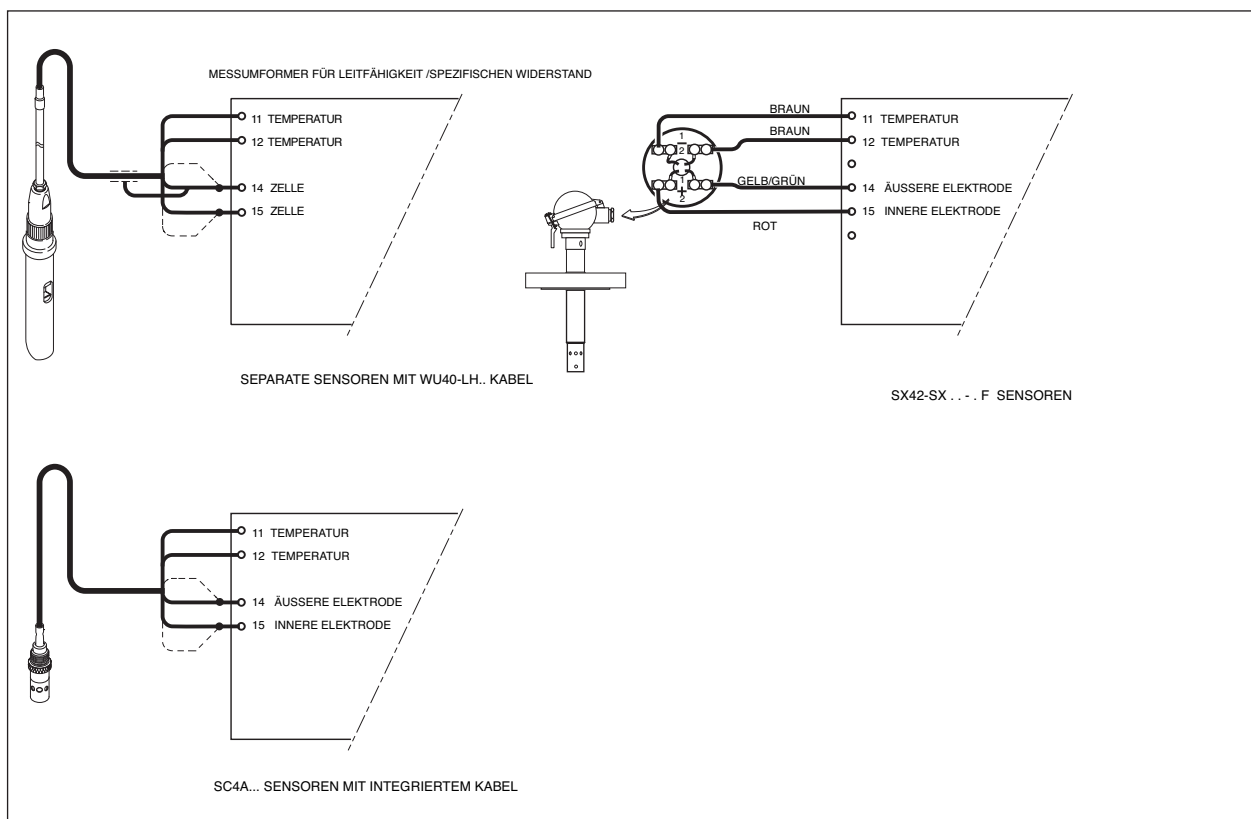


Abbildung 3-9. Sensorverdrahtung

3.7 Sensoranschluss mit Verteilerkasten und Verlängerungskabel

Wo eine geeignete Installation unter Verwendung der Standardkabel zwischen Sensoren und Messumformer nicht möglich ist, kann ein Verteilerkasten und ein Verlängerungskabel verwendet werden. Dafür sollten der BA10-Verteilerkasten und das WF10-Verlängerungskabel von Yokogawa verwendet werden. Diese Produkte sind auf einem sehr hohen Qualitätsniveau gefertigt und erforderlich, damit die Spezifikationen des Systems eingehalten werden können. Die gesamte Kabellänge sollte 60 Meter nicht überschreiten (z.B. 10 m fest angebrachtes Kabel und 50 m Verlängerungskabel).

HINWEIS:

Anschlussnummer 17 sowohl vom WF10 als auch vom BA10 werden nicht benötigt.

3.8 Andere Sensorsysteme

Um andere Sensorsysteme anzuschließen, verwenden Sie die Klemmen gemäß dem nachfolgend aufgelisteten generellen Anschlussschema:

- 11 und 12 Immer als Eingang für den Temperaturkompensationswiderstand verwendet (Pt1000, Ni100, Pt100, PB36 und 8k55)
- 14 Normalerweise für die äußere Elektrode verwendet
- 15 Für die innere Elektrode verwendet

Im Falle eines Vierelektrodensystems sollten 14 und 16 für die Stromelektroden verwendet werden. Bitte stellen Sie sicher, dass abgeschirmtes Kabel verwendet wird.

Abbildung 3-10 zeigt das Anschlussschema.

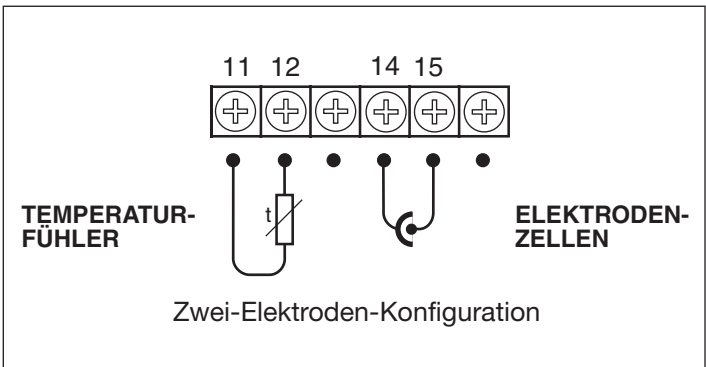


Abbildung 3-10. Anschlussschema für andere Sensoren

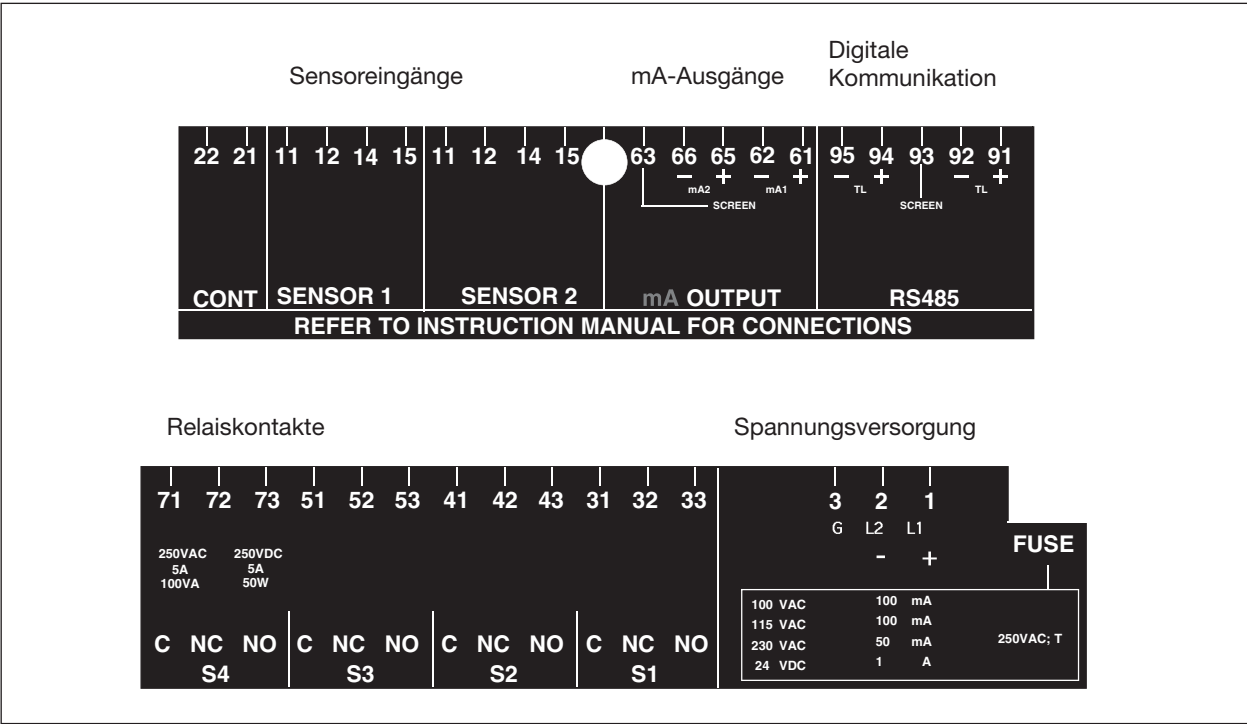


Abbildung 3-11. Klemmenkennzeichnung

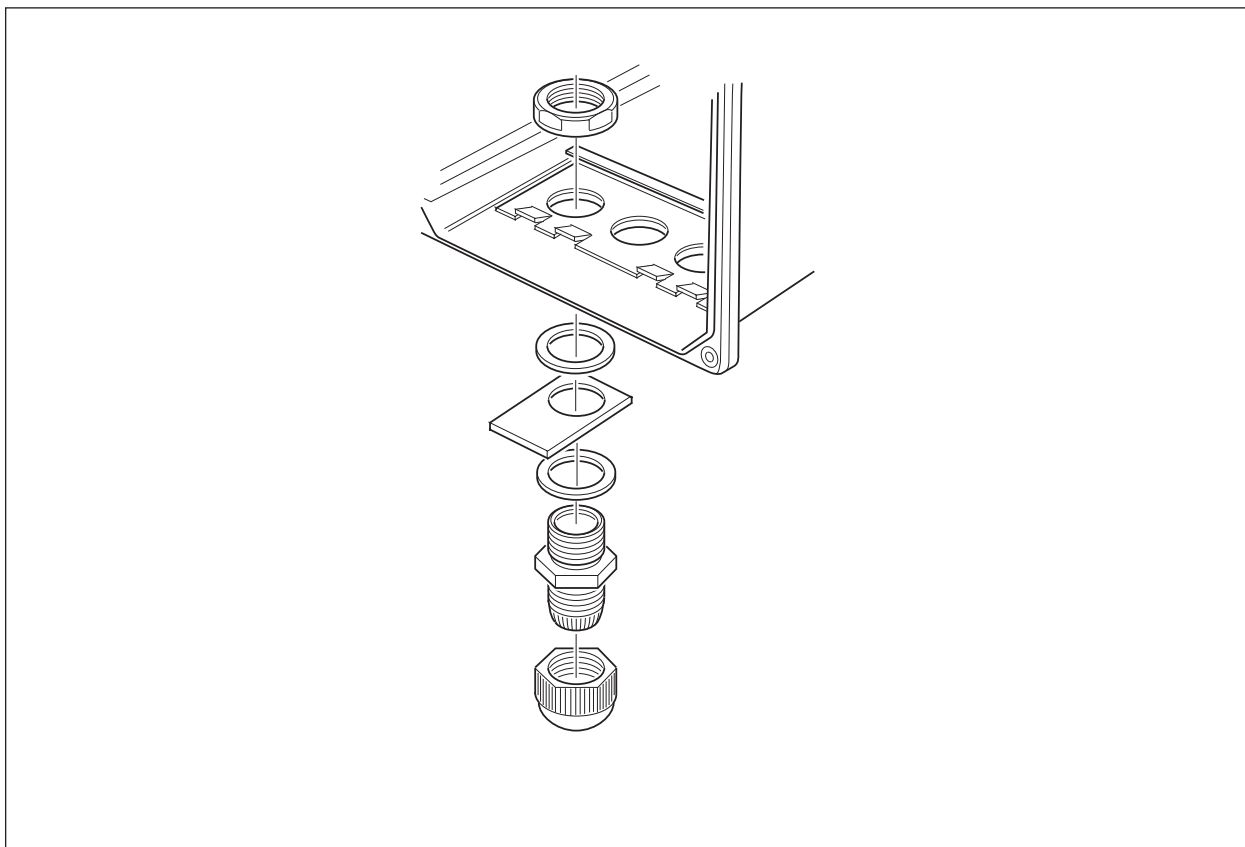


Abbildung 3-12. Sensorkabel-Anschluss mit Messstellenschild

3.9 Anbringen des Messstellenschilds

Wird Option /SCT angegeben, wird ein Messstellenschild aus Edelstahl mit eingestempelter oder eingravierter Messstellennummer wie angegeben geliefert. Es wird unter Verwendung einer Kabelbuchse angebracht, wie in Abbildung 3-12 dargestellt.

4 BETRIEBUNG; ANZEIGEFUNKTIONEN UND EINSTELLUNG

4.1 Bedieneroberfläche

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die Arbeitsweise der EXA-Bedieneroberfläche. Die grundsätzlichen Verfahren für den Zugang zu den drei Bedienebenen werden kurz beschrieben. Für eine Schritt-für-Schritt-Beschreibung der Dateneingabe siehe entsprechenden Abschnitt dieser Bedienungsanleitung. Abbildung 4-1 zeigt die EXA-Bedieneroberfläche.

EBENE 1: Wartung

Der Zugang zu diesen Funktionen erfolgt durch Betätigen einer Taste durch das flexible Fenster in der Frontabdeckung. Die Funktionen decken die normalen täglichen Bedienvorgänge ab, deren Durchführung für einen Anwender wichtig sein könnte. Dazu gehören beispielsweise die Justierung der Anzeige und die routinemäßige Kalibrierung (siehe Tabelle 4-1).

EBENE 2: Inbetriebnahme

Ein zweites Menü wird angezeigt, wenn die EXA-Frontabdeckung entfernt wird und die Anzeigeplatine zum Vorschein kommt. Der Anwender erhält Zugang zu diesem Menü, wenn die mit „*“ gekennzeichnete Taste in der rechten unteren Ecke der Anzeigeplatine betätigt wird. Dieses Menü wird verwendet, um Werte wie die Ausgangsbereiche einzustellen oder Halte- oder Spüleigenschaften festzulegen. Es erlaubt ebenfalls den Zugang zum Service-Menü (siehe Tabelle 4-1).

EBENE 3: Service

Zur Wahl darüber hinausgehender Konfigurationen ist die mit „*“ gekennzeichnete Taste zu betätigen und dann „NO“ so oft zu drücken, bis SERVICE angezeigt wird. Drücken Sie dann die „YES“-Taste. Durch Wahl und Eingabe von „Service-Codes“ im Inbetriebnahme-Menü erhält man Zugang zu den weitergehenden Funktionen. Die Service-Codes und ihre Erläuterungen sind in Kapitel 5 aufgelistet und eine Übersichtstabelle ist in Kapitel 10 zu finden.

Tabelle 4-1. Bedienungs-Übersicht

	Routine	Funktion	Kapitel
Wartung	SETPOINTS	Alarm-Sollwerte einstellen (falls aktiviert)	5
	CALIB 1(2)	Kalibrierung mit einer Normlösung oder einer Stichprobe	6
	DISPLAY 1(2)	Hilfsdaten lesen oder Meldungsanzeige einstellen	4
	HOLD	„Hold“ ein-/ausschalten (falls aktiviert)	5
Inbetriebnahme	SETPOINTS	Alarm-Sollwerte einstellen	5
	RANGE	Ausgangsbereich einstellen	5
	SET HOLD	„Hold“-Funktion aktivieren	5
	TEMP	Temperaturkompensationsmethode einstellen	5
Service (Zugang zu den Code-Eingaben über Inbetriebnahme-Ebene)	SERVICE	Feineinstellung der Sonderfunktionen des Messumformers	5

HINWEIS:

Jede der drei Ebenen kann separat durch ein Passwort geschützt werden. Siehe Service-Code 52 in der Service-Code-Tabelle in Kapitel 5 für Einzelheiten bezüglich der Passworteinstellung.

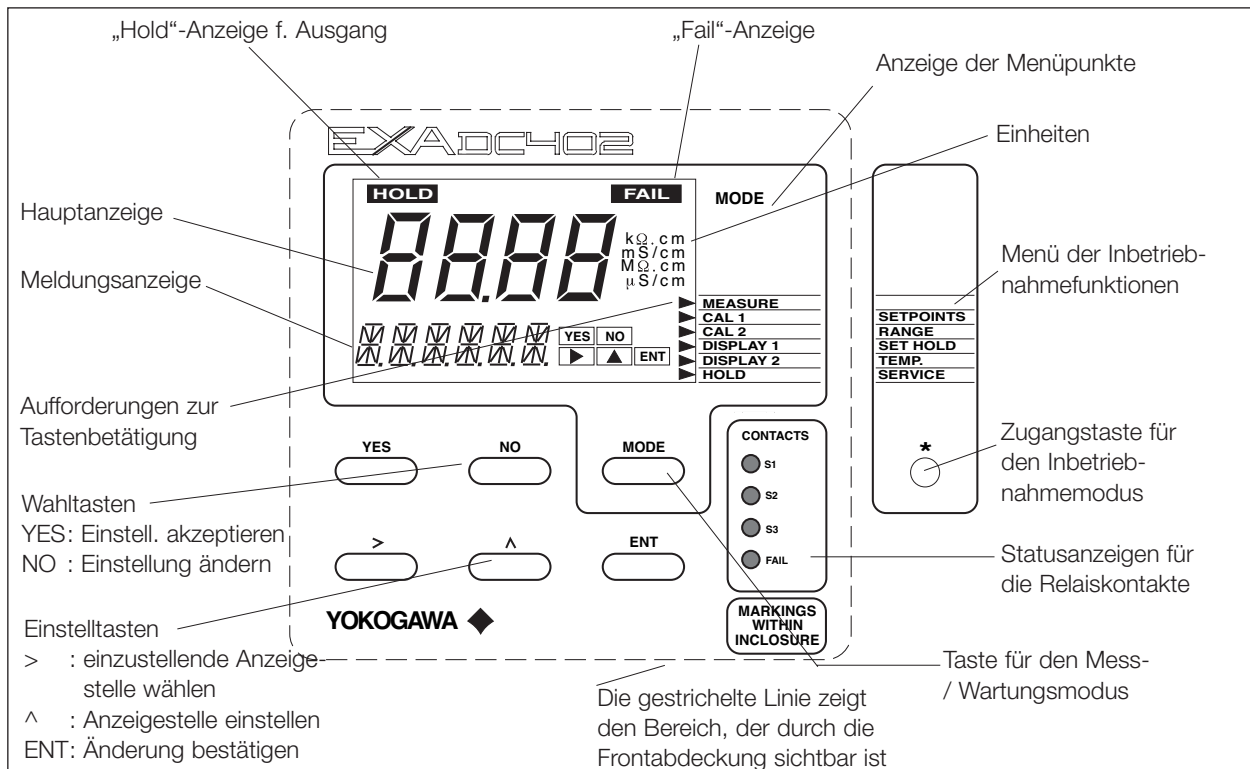


Abbildung 4-1. Bedieneroberfläche des SC402G

4.2 Erläuterung der Bedientasten

MODE-Taste

Diese Taste schaltet zwischen den Betriebsarten Messen und Wartung um. Drücken Sie einmal, um Zugang zum Menü der Wartungsfunktionen zu erhalten.

SETPOINTS
CAL.1/CAL.2
DISP.1/DISP.2
HOLD

Drücken Sie die Taste erneut, um zur Mess-Betriebsart zurückzukehren (zweimal, wenn „Hold“ aktiviert ist).

YES/NO-Tasten

Sie werden verwendet, um Menüpunkte auszuwählen.

YES wird verwendet, um die Wahl eines Menüpunktes zu bestätigen.

NO macht eine Wahl rückgängig oder geht zur nächsten Option.

DATENEINGABE-Tasten (> ^ ENT)

- > wird als „Cursor“-Taste verwendet. Jede Betätigung dieser Taste bewegt den Cursor oder die blinkende Anzeigestelle um eine Position nach rechts. Damit wird bei der Eingabe numerischer Daten die Anzeigestelle ausgewählt, die geändert werden soll.
- ^ wird verwendet, um den Wert der gewählten Anzeigestelle zu ändern. Jede Betätigung dieser Taste erhöht den Wert um eine Einheit. Der Wert kann nicht vermindert werden. Um einen niedrigeren Wert zu erhalten, ist über Neun auf Null und dann zur erforderlichen Ziffer zu erhöhen.

ENT Wenn der erforderliche Wert mit den Tasten > und ^ eingestellt ist, wird mit ENT die Dateneingabe bestätigt. Beachten Sie bitte, dass der EXA 402 keine Änderung registriert, bevor nicht die ENT-Taste betätigt wird.

- * Dies ist die Taste für die Inbetriebnahme. Sie wird verwendet, um Zugang zum Inbetriebnahme-Menü zu erhalten. Das ist nur möglich, wenn die Abdeckung geöffnet oder entfernt ist. Nachdem Sie die Taste für die Inbetriebnahme gedrückt haben, folgen Sie den Aufforderungen zur Tastenbetätigung und benutzen Sie die anderen Tasten wie oben beschrieben.

4.3 Passwörter einstellen

4.3.1 Passwortschutz

Mit Service-Code 52 können EXA-Anwender einen Passwortschutz für alle drei Bedienebenen oder für eine oder zwei der drei Ebenen einstellen. Diese Einstellung sollte erfolgen, nachdem die Ersteinstellungen bei der Inbetriebnahme des Geräts ausgeführt wurden. Die Passwörter sollten dann für die spätere Verwendung an einem sicheren Ort aufbewahrt werden.

Wurden Passwörter vergeben, enthalten die Bedienabläufe bei Konfiguration und Programmierung die folgenden zusätzlichen Schritte:

Wartung

Drücken Sie die „MODE“-Taste. In der Anzeige wird „000“ und „*PASS*“ angezeigt
Geben Sie das dreistellige Passwort ein, wie es in Service-Code 52 festgelegt wurde, um Zugang zum Wartungs-Modus zu erhalten.

Inbetriebnahme

Drücken Sie die „*“-Taste. In der Anzeige wird „000“ und „*PASS*“ angezeigt
Geben Sie das dreistellige Passwort ein, wie es in Service-Code 52 festgelegt wurde, um Zugang zum Inbetriebnahme-Modus zu erhalten.

Service

Wählen Sie „*Service“ aus dem Inbetriebnahme-Menü durch Betätigen der „YES“-Taste. In der Anzeige wird „000“ und „*PASS*“ angezeigt
Geben Sie das dreistellige Passwort ein, wie es in Service-Code 52 festgelegt wurde, um Zugang zum Service-Modus zu erhalten.

HINWEIS:

Siehe Service-Code 52 zum Einstellen der Passwörter.

4.4 Anzeigebeispiele

Auf den folgenden Seiten sehen Sie für einige Standardkonfigurationen die Abfolge der Tastenbetätigungen und die dazu angezeigten Bildschirme.

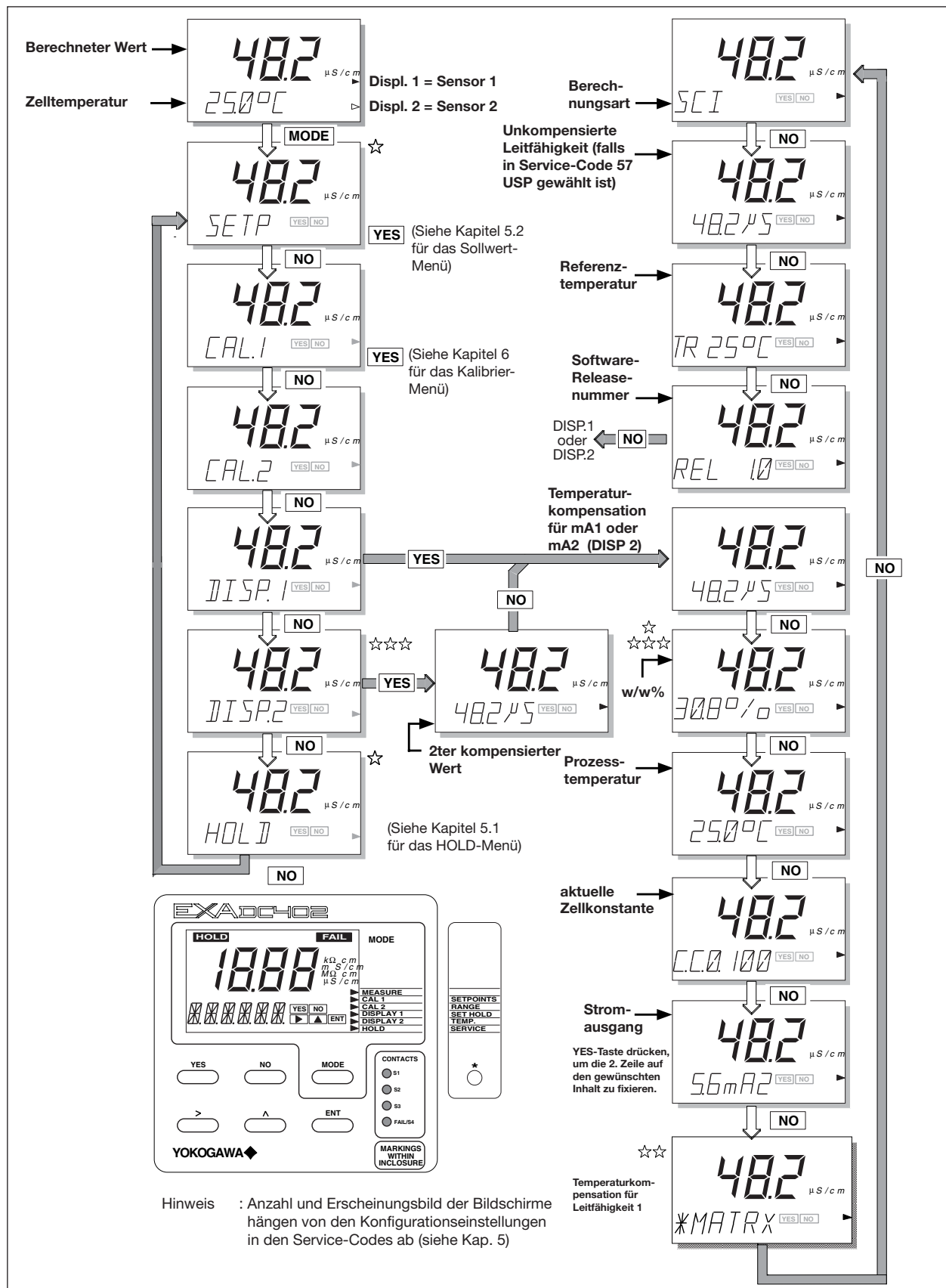
Abhängig von der Konfiguration einiger Service-Codes oder von gewählten Punkten im Inbetriebnahme-Menü kann es mehr oder weniger Wahlmöglichkeiten geben.

In den Anzeigebeispielen werden die folgenden Kennzeichnungen verwendet:

- ☆ Die hiermit gekennzeichneten Positionen entfallen, wenn sie im Inbetriebnahmemodus und/oder über Service-Code 51 abgeschaltet wurden.
- ☆☆ Die Temperaturkompensation wird in Abhängigkeit von der gewählten Kompensationsmethode angezeigt: NaCl, TC 2.1 oder Matrix.
- ☆☆☆ DISP.2 erscheint nur, wenn mA2 für eine zweite (unterschiedliche) Temperaturkompensation konfiguriert ist oder wenn % (Gewicht) für mA2 in Code 55 freigegeben ist.
- ☆
- ☆☆☆ W/W % erscheint nur, wenn es in Service-Code 55 freigegeben ist.

4.5 Anzeigefunktionen

Die Abfolge für den spezifischen Widerstand gleicht diesem Beispiel für die Leitfähigkeit.



5 EINSTELLEN VON PARAMETERN

5.1 Wartungsbetrieb

5.1.1 Einführung

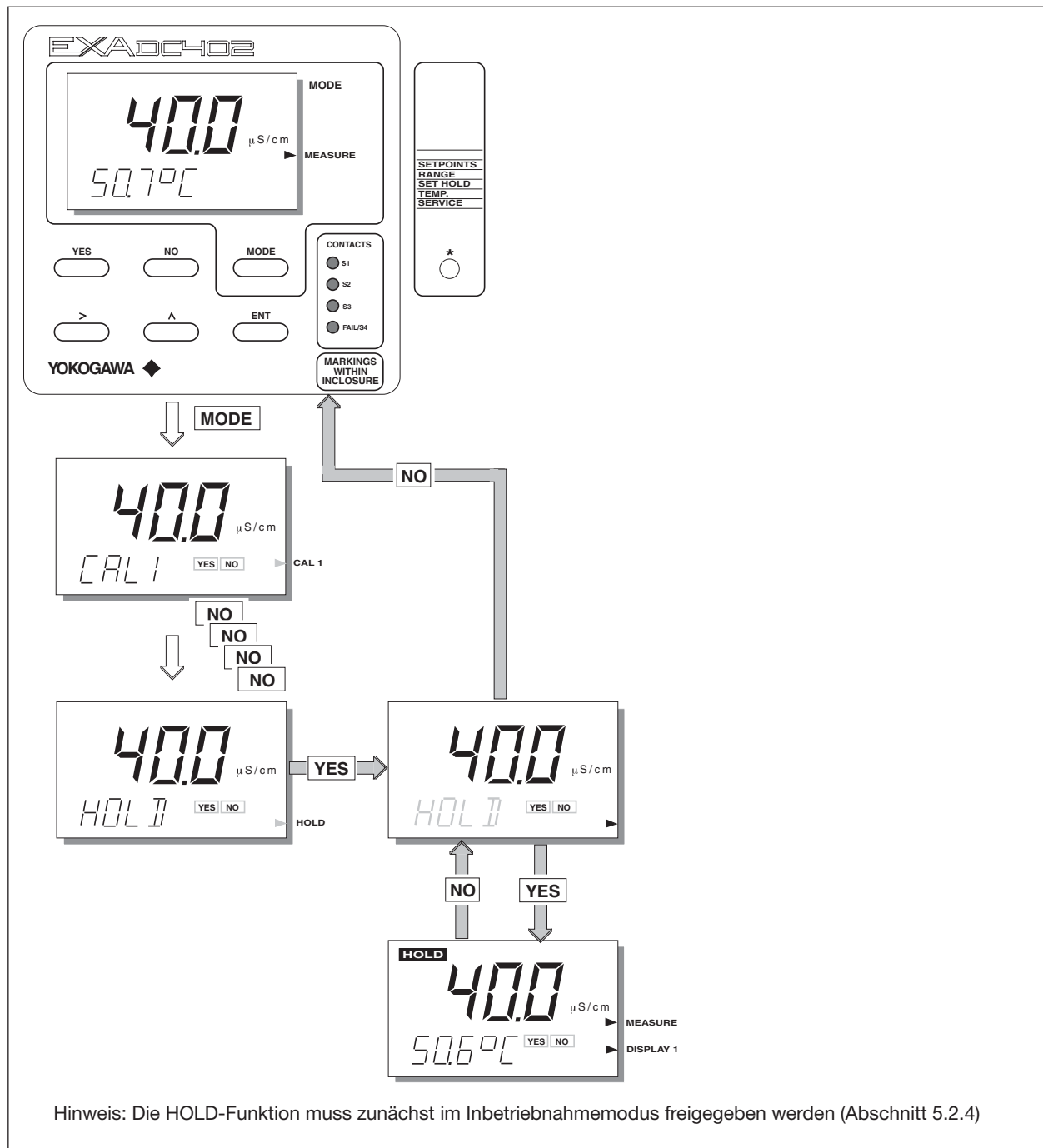
Der Standardbetrieb der EXA-Geräte schließt die Verwendung des Wartungsbetriebs zum Einstellen einiger Parameter ein.

Der Zugang zum Wartungsbetrieb ist möglich über die sechs Tasten, die durch das flexible Fenster in der Geräteabdeckung betätigt werden können. Drücken Sie die MODE-Taste einmal, um zu diesem Dialogbetrieb zu gelangen.

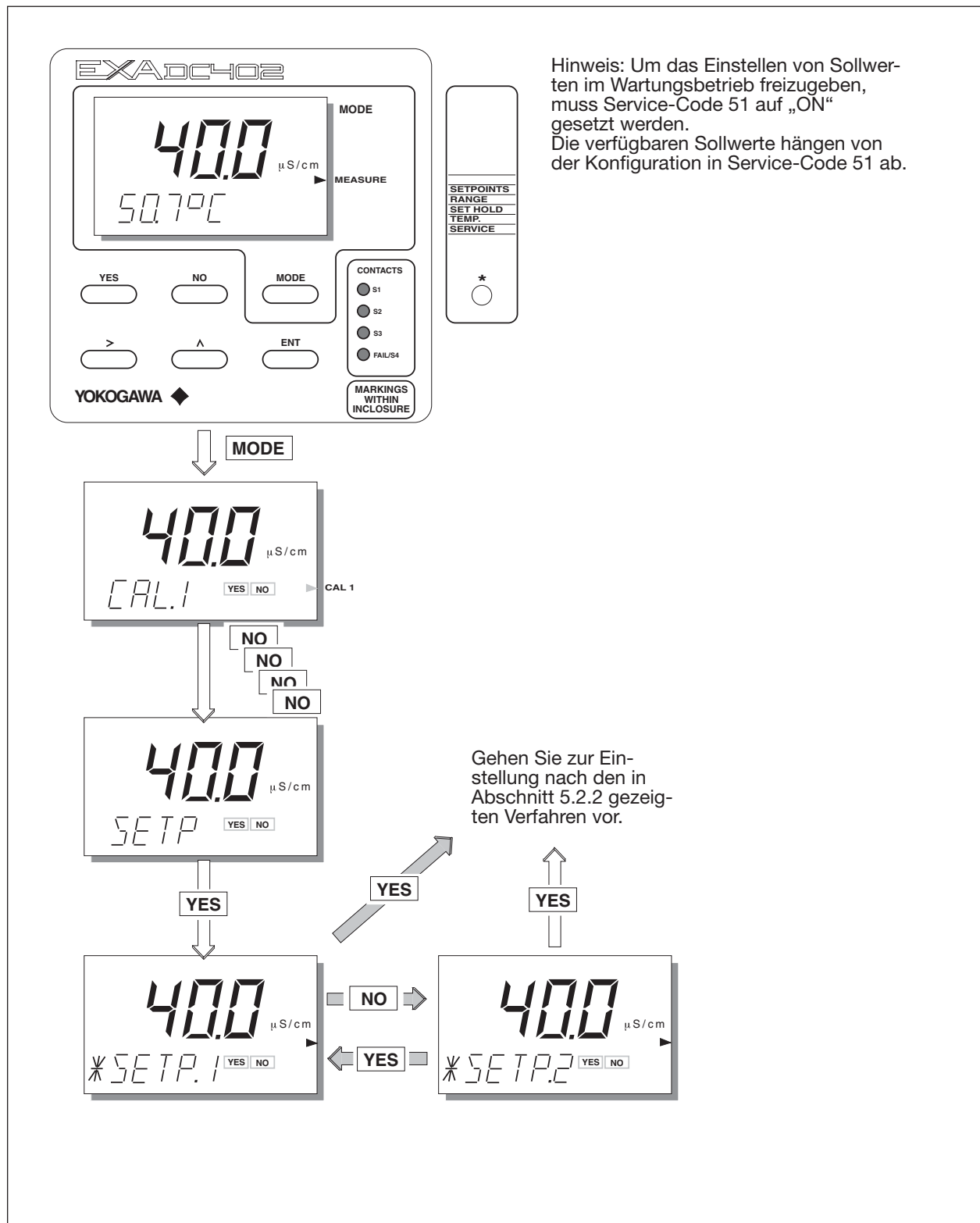
(Beachten Sie bitte, dass der Anwender auf dieser Stufe aufgefordert wird, ein Passwort einzugeben, falls dieses zuvor in Service-Code 52 (Kapitel 5) eingerichtet wurde.

Sollwert	Sollwert wählen und einstellen (falls in Service-Code 51 freigegeben, Abschnitt 5.3). Einstellverfahren siehe Abschnitt 5.2.2.
Kalibrieren	Siehe „Kalibrierung“, Kapitel 6.
Anzeige einstellen	Siehe „Bedienung“, Kapitel 4.
Hold	Manuelles Ein-/Ausschalten von HOLD (falls im Inbetriebnahmemenü freigegeben). Einstellverfahren siehe Abschnitt 5.2.4.

5.1.2 Manuelle Aktivierung von HOLD



5.1.3 Einstellung des Sollwerts



5.2 Inbetriebnahme-Modus

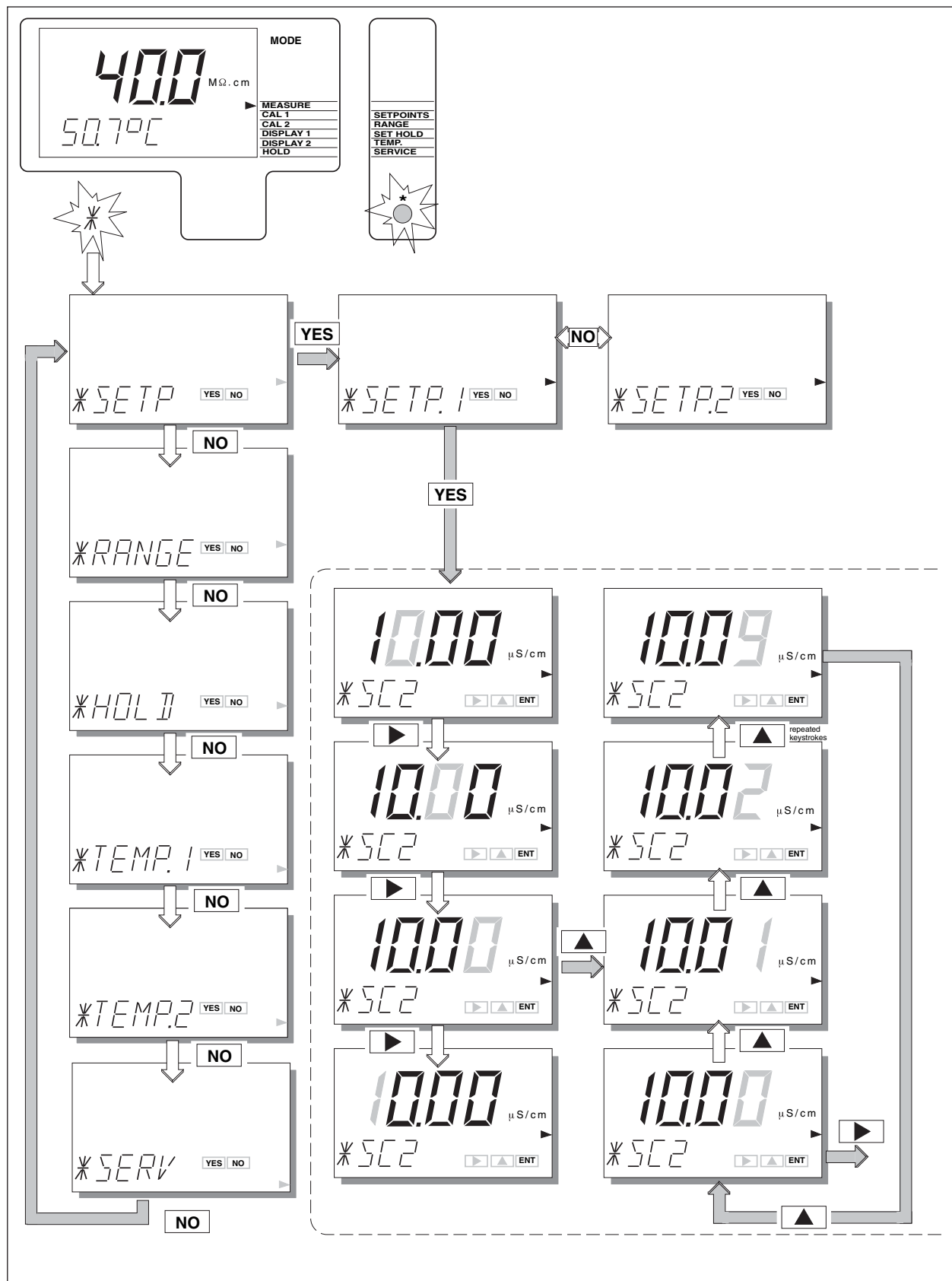
5.2.1 Einführung

Um mit dem EXA DC402G Spitzenleistungen zu erzielen, muss er für jede kundenspezifische Anwendung individuell eingestellt werden.

Setpoints (Sollwerte)	Standardeinstellung der Alarme: S1 - Prozess-Hochalarm S2 - Prozess-Tiefalarm S3 - nicht aktiviert S4 - FAIL Die Standard-Sollwerte sind willkürlich. Deshalb müssen Sie diese auf sinnvolle Werte setzen oder sie ausschalten (Siehe Service-Codes 40 bis 49 und Service-Codes 50 bis 59 zur Anwenderschnittstelle).
Output ranges (Ausgangsbereiche)	mA-Ausgang 1 ist standardmäßig auf 0-1 mS/cm oder 0-19,99 MΩ.cm eingestellt Für eine gesteigerte Auflösung in stabileren Messprozessen kann es wünschenswert sein, beispielsweise einen Messbereich von 5-10 µS/cm und einen Temperaturbereich von 0 - 25 °C zu wählen. Die Service-Codes 30 bis 39 können verwendet werden, um andere Ausgangsparameter für den mA-Ausgang 2 zu wählen. Wählen Sie unter Tabelle, Temperatur oder PI-Regelung.
Hold (Halten)	Der EXA DC402G-Messumformer hat die Fähigkeit, den Ausgang während des Wartungsbetriebs zu halten. Dieser Parameter sollte so eingestellt werden, dass der zuletzt gemessene Wert gehalten oder ein für den Prozess geeigneter Festwert ausgegeben wird.
Service	Mit diesem Punkt erhält man Zugang zum Service-Menü.

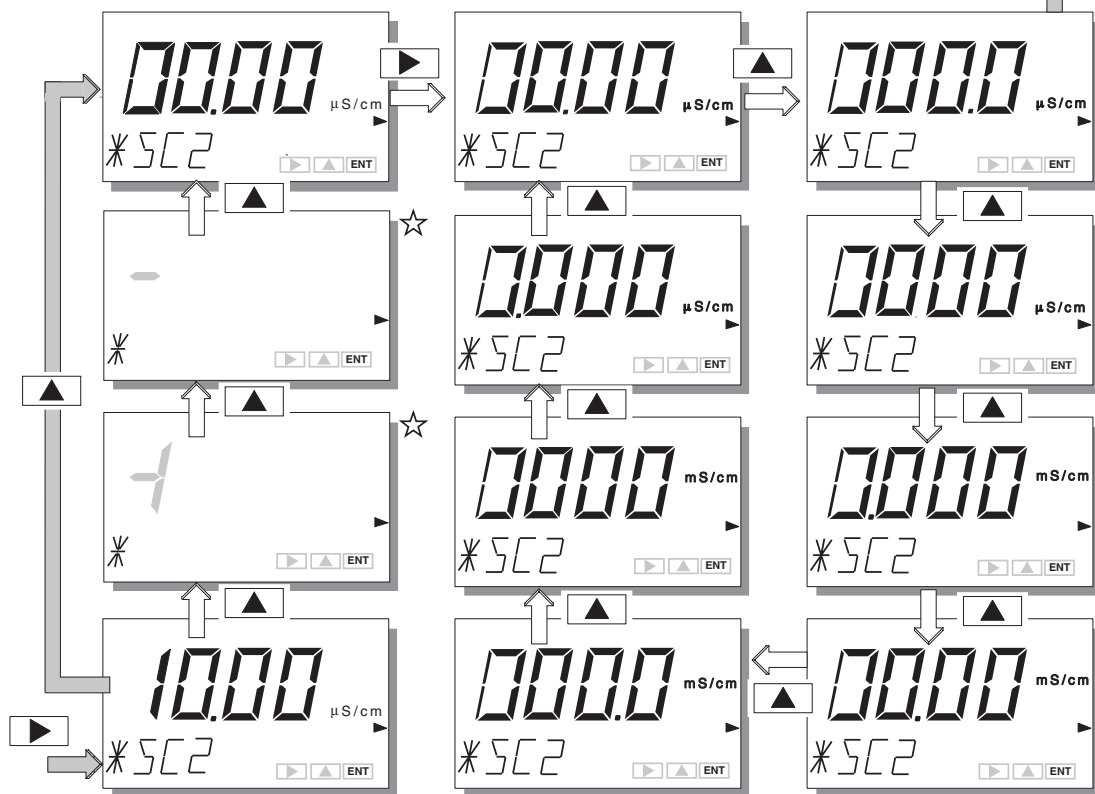
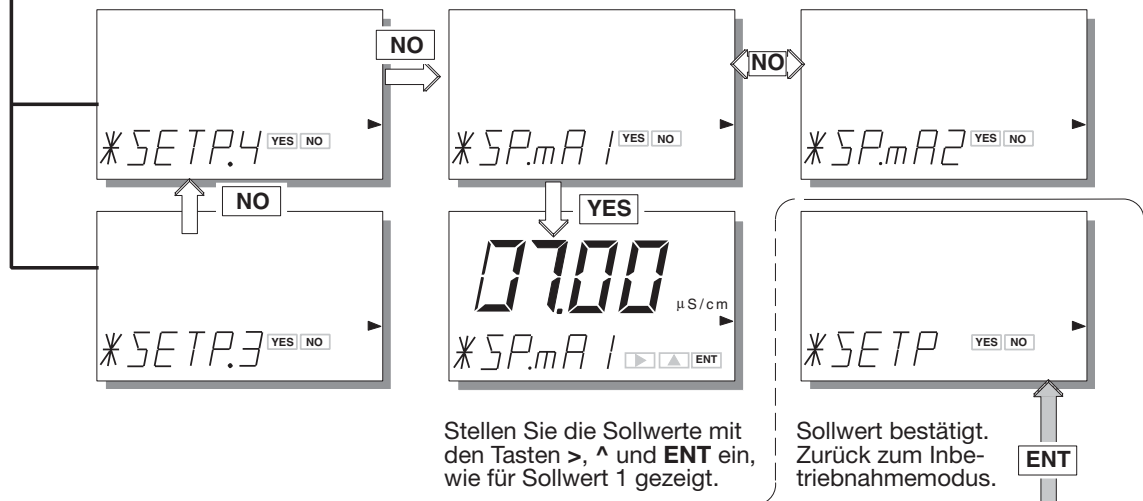
Es folgen nun bildhafte Beschreibungen von typischen Tastenfolgen für jede Parameter-Einstell-Funktion. Indem der Anwender einfach den Aufforderungen folgt, die YES/NO-Tasten und Pfeiltasten zu drücken, kann er sich durch die Einstellverfahren für Bereiche, Sollwerte, Hold- und Servicefunktionen bewegen.

5.2.2 Sollwerte

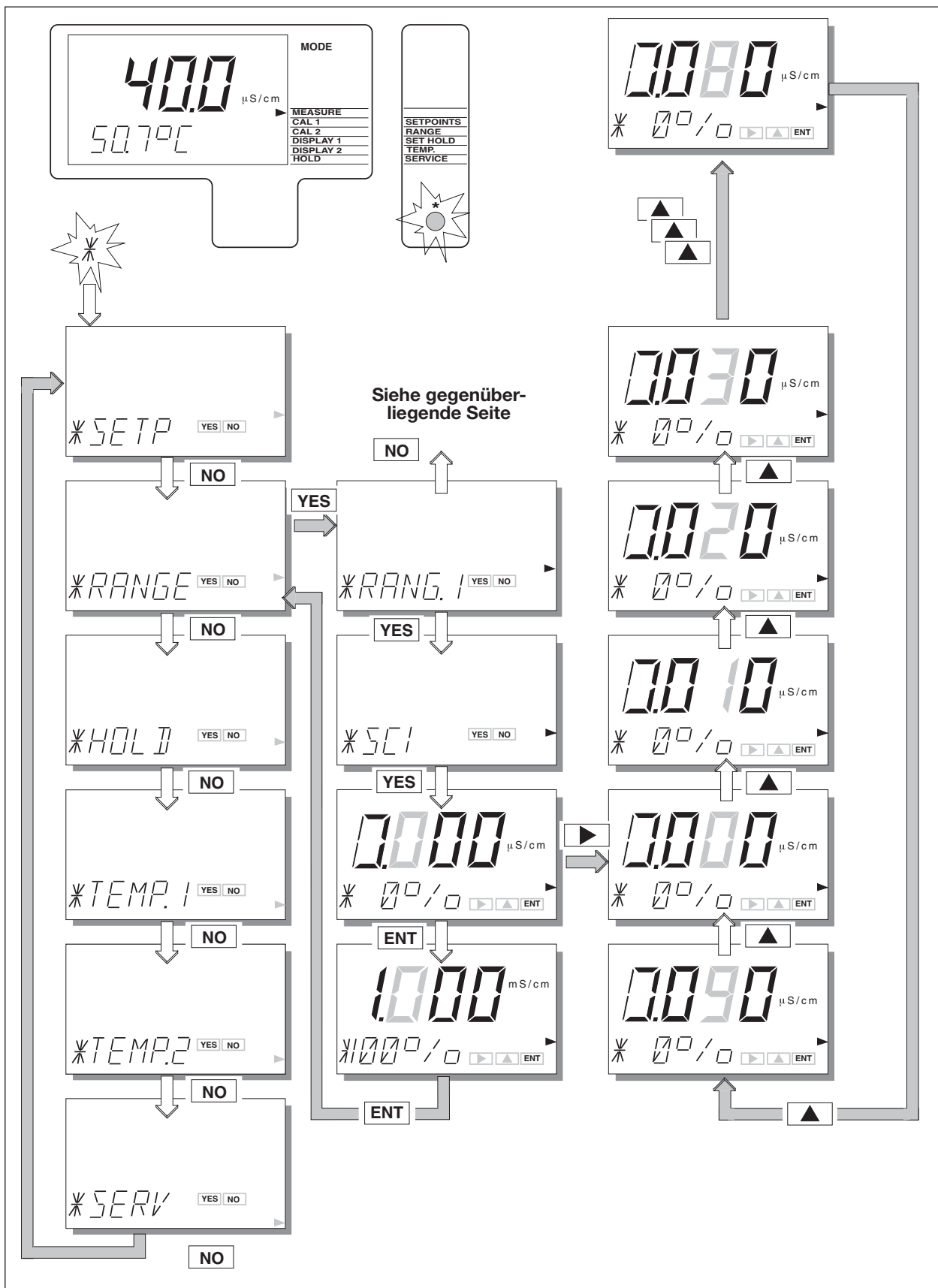


Prozessalarme auf S.3 und S.4 sind nur verfügbar, wenn Sie in Service-Codes 40 - 49 freigegeben wurden.

Der Sollwert für die analoge Regelung ist nur verfügbar, wenn er in Service-Code 31 freigegeben wurde.



5.2.3 Bereich

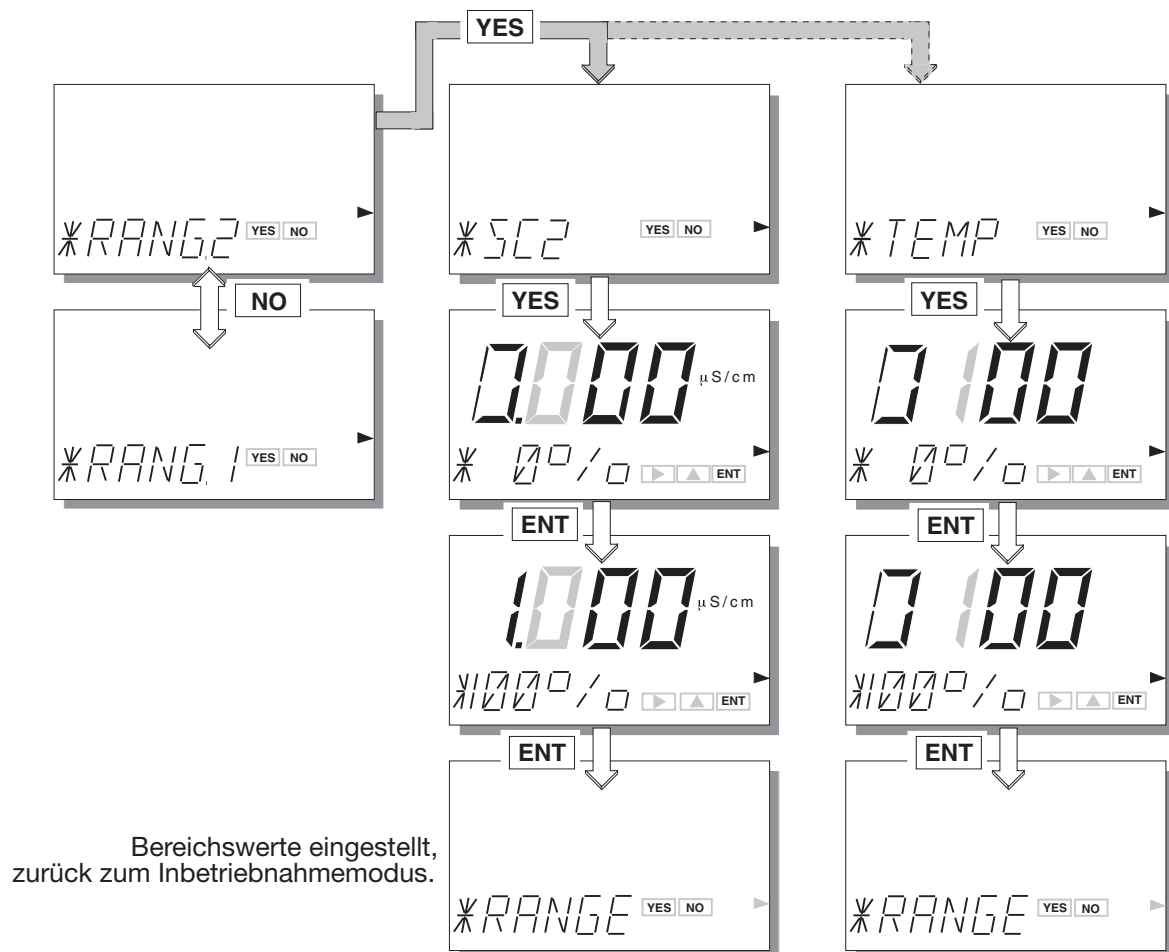


Wählen Sie den einzustellenden Bereich, stellen Sie dann den Bereichsanfang (0%) und das Bereichsende (100%) ein, indem Sie die **>**, **^** und **ENT**-Tasten benutzen. Die Wahl des mA-Ausgangs (0-20 / 4-20 mA) erfolgt in Service-Code 30.

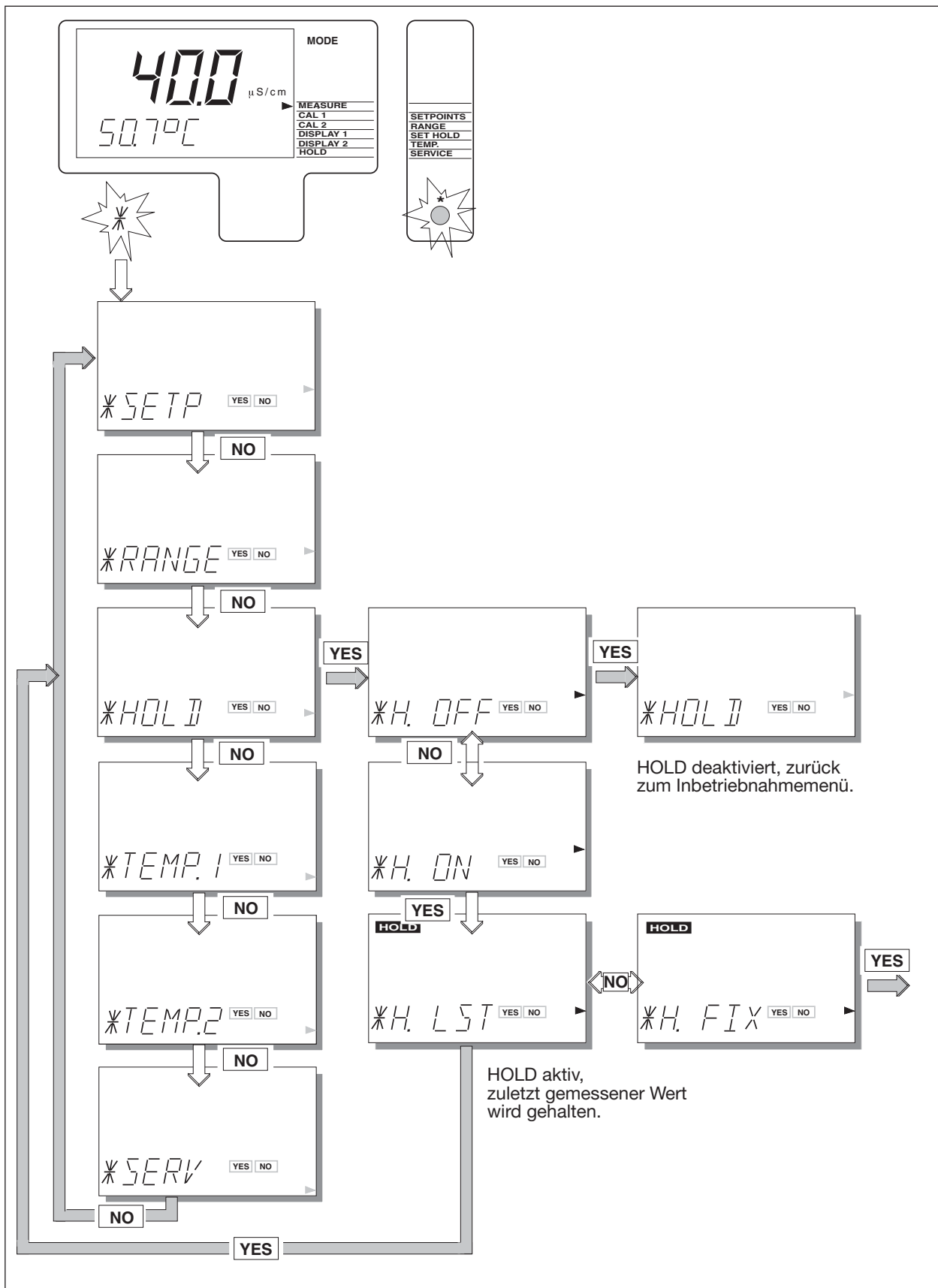
Der Dezimalpunkt und die Einstellung der Einheit kann geändert werden, wie es zuvor bei der Einstellung der Sollwerte beschrieben wurde.

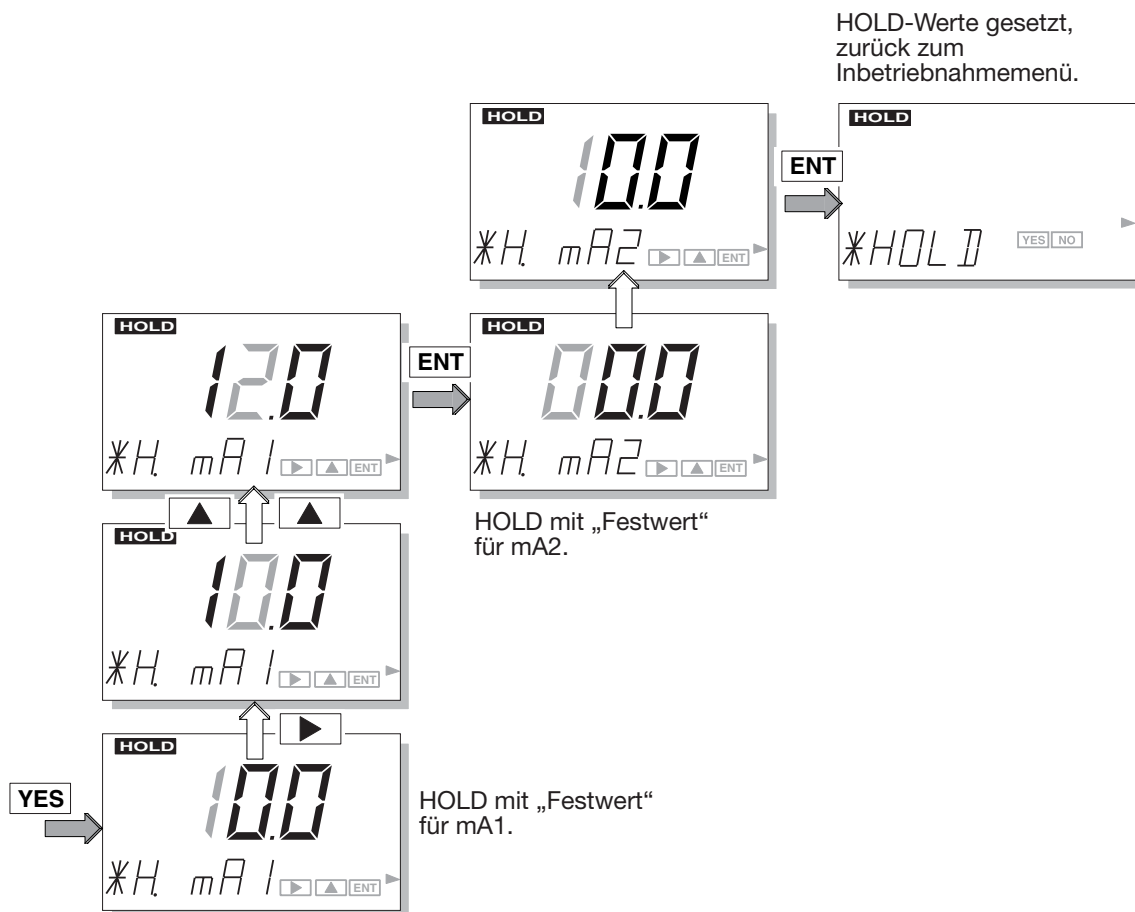
Hinweis: Bereich 2 (RANG.2) erscheint nicht, wenn die PI-Regelung für mA2 eingestellt wurde.

Die Optionen für die Bereichswahl werden durch Service-Code 31 bestimmt.



5.2.4 HOLD





5.2.5 Temperaturkompensation

1. Weshalb Temperaturkompensation?

Die Leitfähigkeit einer Lösung hängt sehr stark von der Temperatur ab. Typischerweise ändert sich pro einer Temperaturänderung von 1°C die Leitfähigkeit der Lösung um ungefähr 2%. Die Auswirkung der Temperatur variiert von Lösung zu Lösung und wird von verschiedenen Faktoren bestimmt wie z.B. Zusammensetzung der Lösung, Konzentration und Temperaturbereich. Um den Betrag des Temperatureinflusses als prozentuale Änderung der Leitfähigkeit pro °C zu beschreiben, wird ein Koeffizient (α) eingeführt.

In fast allen Anwendungen muss dieser Temperatureinfluss kompensiert werden, bevor der Leitfähigkeitsmesswert als genaues Maß für Konzentration oder Reinheit interpretiert werden kann.

Tabelle 5-1. NaCl-Kompensation gemäß IEC 746-3 mit $T_{\text{ref}} = 25\text{ °C}$

T	Kt	α	T	Kt	α	T	Kt	α
0	0,54	1,8	60	1,76	2,2	130	3,34	2,2
10	0,72	1,9	70	1,99	2,2	140	3,56	2,2
20	0,90	2,0	80	2,22	2,2	150	3,79	2,2
25	1,0	---	90	2,45	2,2	160	4,03	2,2
30	1,10	2,0	100	2,68	2,2	170	4,23	2,2
40	1,31	2,0	110	2,90	2,2	180	4,42	2,2
50	1,53	2,1	120	3,12	2,2	190	4,61	2,2
						200	4,78	2,2

2. Standard-Temperaturkompensation

Der EXA ist ab Werk mit einer allgemeinen Temperaturkompensationsfunktion kalibriert, die auf einer Natriumchloridlösung beruht. Sie ist für viele Anwendungen geeignet und ist kompatibel zu den Kompensationsfunktionen typischer Labor- oder transportabler Geräte.

Ein Temperaturkompensationsfaktor wird aus der folgenden Gleichung abgeleitet:

$$\alpha = \frac{K_t - K_{\text{ref}}}{T - T_{\text{ref}}} \times \frac{100}{K_{\text{ref}}}$$

wobei:

α = Temperaturkompensationsfaktor
(in %/ °C)

T = Gemessene Temperatur (°C)

K_t = Leitfähigkeit bei T

T_{ref} = Referenztemperatur (°C)

K_{ref} = Leitfähigkeit bei T_{ref}

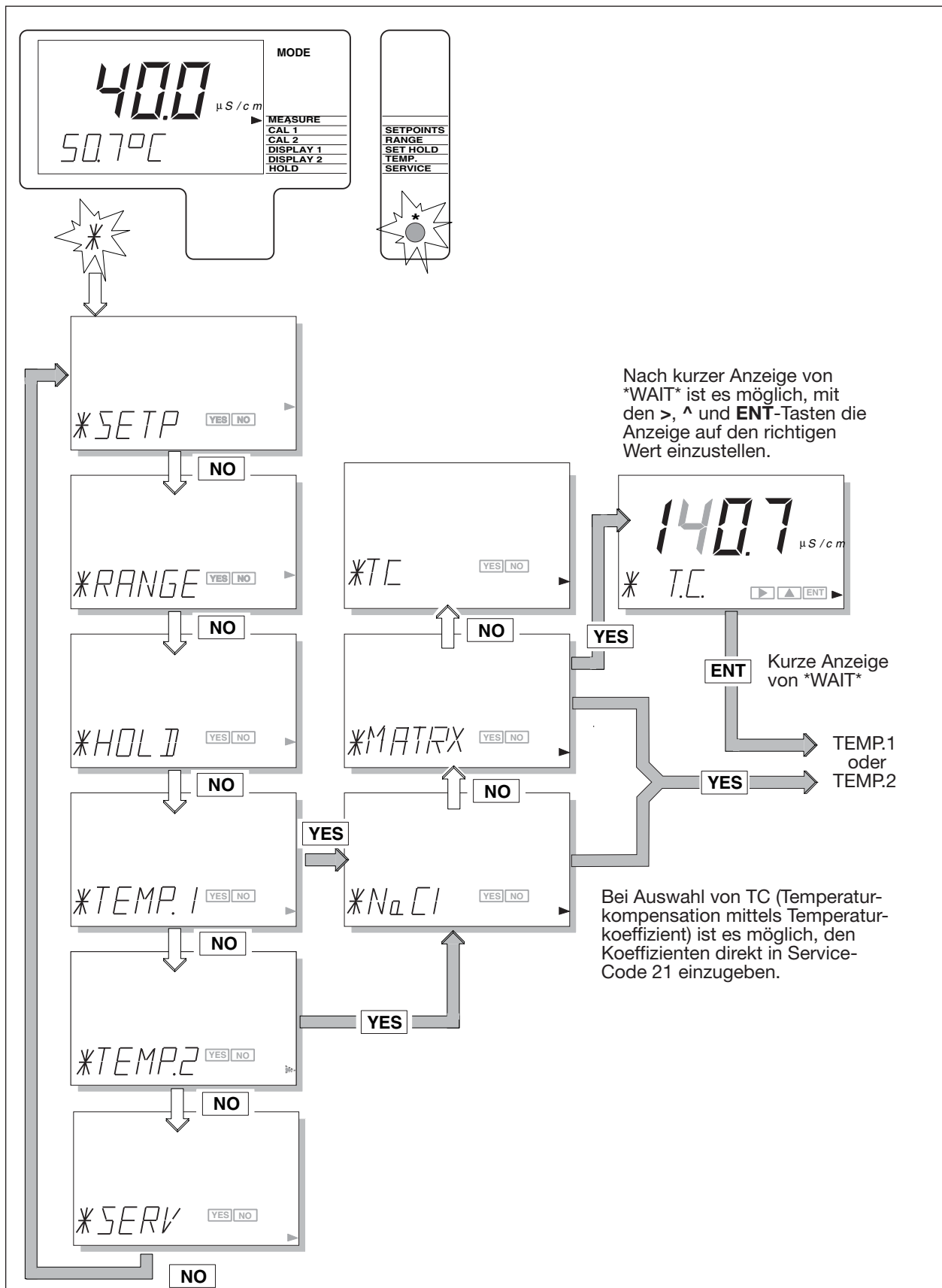
3. Manuelle Temperaturkompensation

Falls die Standard-Kompensationsfunktion für die zu messende Probe als zu ungenau erachtet wird, kann der Messumformer manuell vor Ort auf einen linearen Faktor eingestellt werden, der zur Anwendung passt. Dazu ist wie folgt zu verfahren:

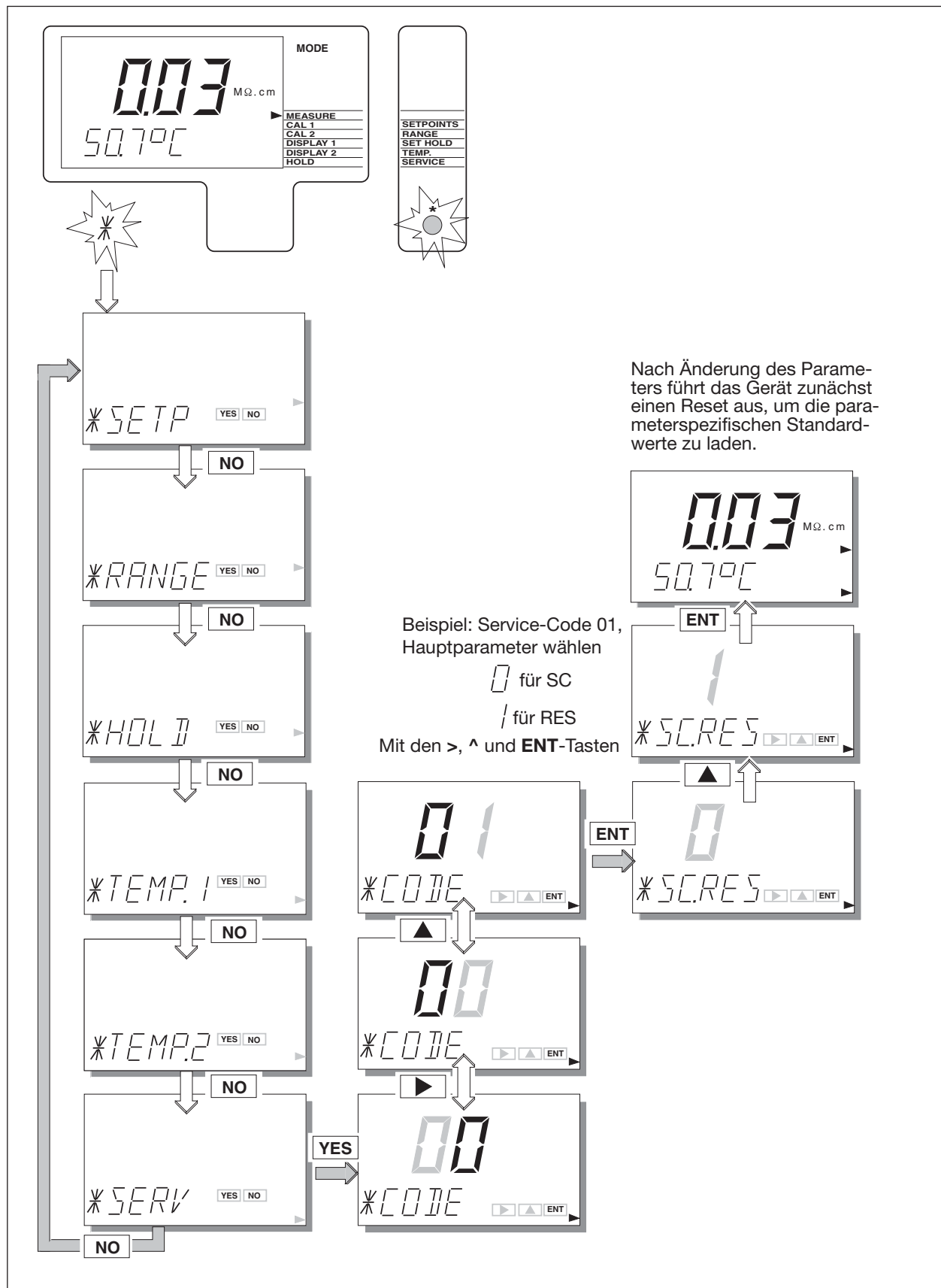
1. Entnehmen Sie der zu messenden Prozessflüssigkeit eine repräsentative Stichprobe.
2. Erwärmen oder kühlen Sie diese Stichprobe auf die Referenztemp. des Messumformers (übl. 25 °C).
3. Messen Sie die Leitfähigkeit mit dem EXA und notieren Sie den Messwert.
4. Bringen Sie die Stichprobe auf die typische Prozesstemperatur (mit dem EXA zu messen).
5. Gleichen Sie die Anzeige auf den bei Referenztemperatur notierten Wert ab.
6. Überprüfen Sie, ob sich der Temperaturkompensationsfaktor geändert hat.
7. Führen Sie die Leitfähigkeitsmesszelle wieder in den Prozess ein.

4. Weitere Möglichkeiten (Abschnitt 5.3.3)

1. Berechneten Koeffizienten eingeben.
2. Matrix-Temperaturkompensation eingeben.



5.2.6 Service



5.3 Orientierungshinweise für die Einstellungen mittels Service-Codes

Auf den folgenden Seiten finden Sie jeweils die Beschreibungen der einzelnen Service-Codes in textueller Form und in einer tabellarischen Übersicht.

5.3.1 Parameterspezifische Funktionen

Code 1	SC/RES	Wählen Sie den erforderlichen Parameter: entweder die Leitfähigkeit oder den spezifischen Widerstand. Wird der Parameter geändert, führt das Gerät einen Reset aus, um die parameterspezifischen Standardwerte zu laden. Anschließend geht das Gerät in den Messbetrieb. Bei allen anderen Service-Codes kehrt das Gerät zum Inbetriebnahmemodus zurück, nachdem die Einstellung des Service-Codes abgeschlossen ist. Hinweis: Beim spezifischen Widerstand wird ein festes Anzeigeformat verwendet.
Code 3	CELL 1 CELL 2	Geben Sie die im Werk kalibrierte Zellkonstante ein, die auf dem Typenschild oder dem fest angebrachten Kabel aufgedruckt ist. Dadurch kann auf die Kalibrierung verzichtet werden. Es können Werte zwischen 0,005 und 50,0 /cm eingegeben werden. Die Zellkonstanten für Zelle 1 oder Zelle 2 (*C.C.1 oder *C.C.2) sind die ersten Parameter, die einzugeben sind. Sie werden als Kombination einer Zahl in der Hauptanzeige und eines Faktors in der zweiten Zeile eingegeben. Dieser legt die erforderliche Auflösung und die Dezimalposition fest. Beispiel: Um 0.00987 cm^{-1} einzustellen, geben Sie zunächst den Faktor 0.01×1 in der zweiten Zeile ein und dann die Zahl 0.987 in der Hauptanzeige. Hinweis: Wenn die aktuelle Zellkonstante nach der Kalibrierung geändert wird oder die eingegebene Zellkonstante vom vorhergehenden Wert abweicht, erscheint die Meldung „RESET?“ in der zweiten Anzeigzeile. Wird die „YES“-Taste gedrückt, wird der eingegebene Wert als neuer nomineller Wert und als neue kalibrierte Zellkonstante übernommen. Drücken der „NO“-Taste bricht die Aktualisierung der Zellkonstante ab.
Code 4	AIR 1 AIR 2	AIR1 bzw. AIR2 werden via „NO“-Taste gewählt Um Kabeleinflüsse auf die Messung zu vermeiden, kann eine „Null“-Kalibrierung mit einem trockenen Sensor ausgeführt werden. Wird ein Verteilerkasten (BA10) und ein Verlängerungskabel (WF10) verwendet, sollte die „Null“-Kalibrierung unter Einschluss dieser Teile erfolgen.
Code 5	POL.CK	Der EXA DC402G verfügt über einen Polarisationsstest, der es ermöglicht, das Signal der Zelle auf Störungen durch kapazitive Fehler oder Polarisationsfehler zu überwachen. Falls im Zusammenhang mit der Installation Probleme auftreten oder wenn die Zelle fault, wird Fehler E1 ausgelöst. In einigen Anwendungen kann diese Fehlererkennung unerwünschte Signale während des Betriebs erzeugen. Deshalb bietet dieser Code die Möglichkeit, diese Prüfung freizugeben oder zu sperren.

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert	
Parameterspezifische Funktionen								
01	*SC.RES	Hauptparam. wählen	Leitfähigkeit spezifischer Widerstand	0 1			0	Leitf.
02			Nicht verwendet					
03	*CC1/ *CC2	Zellkonstante einstellen	NO für schrittweise Anzeige der Multiplikationsfaktoren in zweiter Anzeige 0.10xC 1.00xC 10.0xC 100xC 0.01xC YES, um Faktor zu wählen, >, ^ u. ENT-Taste zum Setzen des Werts in Hauptanz.				0.100 0.10xC 1.000	cm ⁻¹
04	*AIR1/*AIR2 *START *„WAIT“ *END	Nullkalibrierung	Nullkalibrierung, trockene Zelle angeschl. YES drücken, um Auswahl zu bestätigen YES zum Starten, nach kurzer Anzeige von „WAIT“ wird *END angezeigt YES drücken, um zum Inbetriebnahme-modus zurückzukehren					
05	*POL.CK	Polarisationsprüfung	Polarisationsprüfung aus Polarisationsprüfung ein	0 1			1	Ein
06-09			Nicht verwendet					

5.3.2 Temperaturmessfunktionen.

- Code 10 T.SENS Wahl des Temperaturkompensations-Sensors. Die Standardeinstellung ist der Pt1000 Ohm-Sensor, der mit dem verwendeten 2-Leiter-Anschluss eine hervorragende Genauigkeit bietet. Die anderen Optionen geben Ihnen die notwendige Flexibilität für die Verwendung einer Vielzahl anderer Leitfähigkeits-/spezifischer Widerstands-Sensoren.
Hinweis: Die beiden Leitfähigkeitszellen müssen über den gleichen Temperatursensor verfügen
- Code 11 T.UNIT Als Temperaturskala kann je nach Vorzug des Anwenders Celsius oder Fahrenheit gewählt werden.
- Code 12 T.ADJ 1 Wählen Sie zunächst Sensor 1 oder Sensor 2 für die Justierung der Temperatur aus.
T.ADJ 2 (T.ADJ 1 oder T.ADJ 2). Mit der Temperatur des Prozesstemperatursensors als stabiler und bekannter Größe wird die Temperatur, die in der Hauptanzeige dargestellt wird, zur Deckung gebracht. Die Kalibrierung ist ein Nullabgleich zum Ausgleich des Leitungswiderstandes, der sich mit der Leitungslänge ändert.
Die übliche Methode ist die, den Sensor in ein Gefäß mit Wasser einzutauchen, die Temperatur mit einem genauen Thermometer zu messen und die Anzeige darauf abzugleichen.

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Temperaturmessfunktionen							
10	*T.SENS	Temperaturfühler	Pt1000 Ni100 PB36 Pt100 8k55	0 1 2 3 4			0 Pt1000
11	*T.UNIT	Anzeige in °C oder °F	°C °F	0 1			0 °C
12	*T.ADJ1/ *T.ADJ2	Temperaturkalibrierung	Ausgleich des Leitungswiderstandes >, ^ u. ENT-Taste zum Abgleich des Wertes betätigen				Keine
13-19			Nicht verwendet				

5.3.3 Temperaturkompensationsfunktionen

- Code 20 T.R. °C** Wählen Sie eine Temperatur, auf die die gemessene Leitfähigkeit (oder der spezifische Widerstand) kompensiert werden soll. Normalerweise werden 25 °C verwendet, deshalb wurde diese Temperatur als Standardwert gewählt. Einstellungsgrenzen sind hier 0 bis 100 °C.
Falls T.UNIT in Code 11 auf °F gesetzt ist, beträgt der Standardwert 77 °F und die Einstellungsgrenzen sind 32 - 212 °F.
- Code 21 T.C.1/T.C.2** Zusätzlich zu dem in Abschnitt 5.2.5 beschriebenen Verfahren ist es möglich, den Kompensationsfaktor direkt einzugeben. Ist der Kompensationsfaktor der Probenflüssigkeit aus Laborexperimenten bekannt oder wurde er vorher bestimmt, kann er hier eingegeben werden.
Stellen Sie den Wert zwischen 0,00 und 3,50 % pro °C. In Kombination mit der Einstellung der Referenztemperatur in Code 20 wird eine lineare Kompensationsfunktion erreicht, die für alle Arten chemischer Lösungen geeignet ist.
- Code 22 MATRIX** Der EXA ist mit einem Matrixalgorithmus zur genauen Temperaturkompensation in verschiedenen Anwendungen ausgestattet. Wählen Sie den Bereich so nah wie möglich am tatsächlichen Temperatur-/Konzentrationsbereich. Der EXA kompensiert mit Interpolation und Extrapolation. Folglich besteht nicht die Notwendigkeit einer 100%-Abdeckung.
Wird 9 gewählt, muss der Temperaturkompensationsbereich für die einstellbare Matrix in Code 23 konfiguriert werden. Anschließend sind die entsprechenden Leitfähigkeitswerte bei den verschiedenen Temperaturen in Codes 24 bis 28 einzugeben.
- Code 23**
T1, T2, T3, T4 & T5 °C Stellen Sie den Bereich für die Matrixkompensation ein. Es ist nicht erforderlich, gleiche Temperaturschritte einzugeben, jedoch sollten die Werte von T1 bis T5 ansteigen, andernfalls wird die Eingabe zurückgewiesen. Beispiel: 0, 10, 30, 60 und 100 °C sind gültige Werte für T1....T5. Die minimale Spanne für den Bereich (T1 - T5) ist 25 °C.
- Code 24-28**
L1xT1 - L5xT5 Durch diese ZugangsCodes können die genauen Leitfähigkeitswerte für fünf verschiedene Konzentrationen der Prozessflüssigkeit eingegeben werden; für jede Konzentration jeweils durch einen bestimmten Zugangscode (24 bis 28). Die Tabelle unten zeigt ein Eingabebeispiel für eine Matrix für 1 - 15% NaOH-Lösung für einen Temperaturbereich von 0 - 100 °C.

HINWEISE:

1. Kapitel 10 enthält eine Tabelle, in der Sie Ihre programmierten Werte aufzeichnen können. Dadurch wird die Programmierung im Fall von Datenverlust oder bei Zweitsystemen vereinfacht.
2. In jeder Matrixspalte müssen die Leitfähigkeitswerte zunehmen.
3. Fehlercode E4 tritt auf, wenn zwei Standardlösungen bei gleicher Temperatur innerhalb des Temperaturbereichs die gleichen Leitfähigkeitswerte haben.

Tabelle 5-2. Beispiel einer vom Anwender eingegebenen Matrix

Matrix			Beispiel	Beispiel	Beispiel	Beispiel	Beispiel
Code 23	Temperatur	T1...T5	0 °C	25 °C	50 °C	75 °C	100 °C
Code 24	Lösung 1 (1%)	L1	31 mS/cm	53 mS/cm	76 mS/cm	98 mS/cm	119 mS/cm
Code 25	Lösung 2 (3%)	L2	86 mS/cm	145 mS/cm	207 mS/cm	264 mS/cm	318 mS/cm
Code 26	Lösung 3 (6%)	L3	146 mS/cm	256 mS/cm	368 mS/cm	473 mS/cm	575 mS/cm
Code 27	Lösung 4 (10%)	L4	195 mS/cm	359 mS/cm	528 mS/cm	692 mS/cm	847 mS/cm
Code 28	Lösung 5 (15%)	L5	215 mS/cm	412 mS/cm	647 mS/cm	897 mS/cm	1134 mS/cm

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Temperaturkompensationsfunktionen							
20	*T.R. °C	Referenztemp. setzen	Wert mit >, ^, ENT-Tasten einstellen				25 °C
21	*T.C.1	Temperaturkoeffizient 1 setzen	Kompensationsfaktor für mA1-Ausgang einst., falls er in 5.2.5 auf TC gesetzt ist Wert mit >, ^, ENT-Taste einstellen				2,1 % pro °C
	*T.C.2	Temperaturkoeffizient 2 setzen	Kompensationsfaktor für mA2-Ausgang einst., falls er in 5.2.5 auf TC gesetzt ist Wert mit >, ^, ENT-Tasten einstellen				2,1 % pro °C
22	*MATRX	Matrix wählen X = Sensor 1 Y = Sensor 2	Matrix wählen (mit >, ^, ENT-Tasten), falls in Abs. 5.2.5 Matrixkomp. gewählt wurde Matrix, die in 5.2.6 gewählt wurde HCl (Kationen) Reinwasser (0-80°C) Ammoniak Reinwasser (0-80°C) Morpholin Reinwasser (0-80°C) HCl (0-5 %, 0-60 °C) NaOH (0-5 %, 0-100 °C) Anwenderprogrammierbare Matrix	0 1 2 3 4 5 9	0 1 2 3 4 5 9		
23	*T1 °C (°F) *T2.. *T3.. *T4.. *T5..	Temp.bereich setzen	1. (niedrigsten) Temp.wert für Matrix eing. 2. Temperaturwert für Matrix eingeben 3. Temperaturwert für Matrix eingeben 4. Temperaturwert für Matrix eingeben 5. Temperaturwert für Matrix eingeben				
24	*L1xT1 *L1xT2 ... *L1xT5	Leitfähigkeitswerte für niedrigste Konzentration eingeben	Wert für T1 Wert für T2 Wert für T5				
25	*L2xT1	Konzentration 2	wie Code 24				
26	*L3xT1	Konzentration 3	wie Code 24				
27	*L4xT1	Konzentration 4	wie Code 24				
28	*L5xT1	Konzentration 5	wie Code 24				
29			Nicht verwendet				

5.3.4 Funktionen der mA-Ausgänge

- Code 30 mA Wählen Sie 4-20mA oder 0-20mA entsprechend der angeschlossenen Ausrüstung (Aufzeichnungsgeräte, Regler etc.)
- Code 31 OUTP.F Hinweis: Ersetzen Sie bei Messungen des spezifischen Widerstandes im folgenden Text die Leitfähigkeit durch den spezifischen Widerstand
- mA1-Ausg. Leitfähigkeit linear
(Klemmen 61 & 62) Leitfähigkeits-Ausgangstabelle mit 21 Stützpunkten (Tabelle kann so konfiguriert werden, dass eine Ausgabe erfolgt, die proportional zur Konzentration ist, siehe Beispiel unten).
- mA2-Ausg. Leitfähigkeit linear
(Klemmen 65 & 66) Temperatur linear
PI-Regelung mit Leitfähigkeitswert (analoges Regelungs-Ausgangssignal mit proportionalen und integralen Funktionen).
- * D/R Direkte oder umgekehrte Funktion des mA-Regelausgangs. Bei „D“ (direkt) erhöht sich der Ausgangswert bei erhöhten Messwerten, bei „R“ (reverse bzw. umgekehrt) sinkt der Ausgangswert bei steigenden Messwerten.
- Code 32 BURN Diagnose-Fehlermeldungen können ein Problem signalisieren, indem ein Ausgangssignal über oder unter dem normalen Ausgangsbereich erzeugt wird (22mA oder 0/3,5mA). In Analogie mit dem Fehlersignal eines Thermoelements – eines durchgebrannten oder offenen Fühlerstromkreises – wird das als Durchbrennen („upscale“ / „downscale burnout“) bezeichnet. Im Fall des EXA sind die diagnostischen Tests umfassend und decken den ganzen Bereich möglicher Sensorfehler ab.
- Code 33 RG.mA1(2) Dient zum Einstellen des Proportionalbereichs des mA-Regelsignals. Die Bereichseinstellung erfolgt in % des programmierten Bereichs.
- Code 34 tl.mA1(2) Dient zum Einstellen des Integralterms des mA-Regelsignals
- Code 35, 36 TABLE Erlaubt die Konfiguration einer Tabelle mit 21 Stützpunkten (5%-Intervalle) Das folgende Beispiel zeigt, wie die Tabelle konfiguriert werden kann, um den Ausgang als W/W%-Kurve zu linearisieren. Auf der folgenden Seite finden Sie einige weitere Möglichkeiten.
- Code 37 DAMP Dämpfung des Analogausgangs (gilt nicht bei Verwendung als Regelungsausgang)

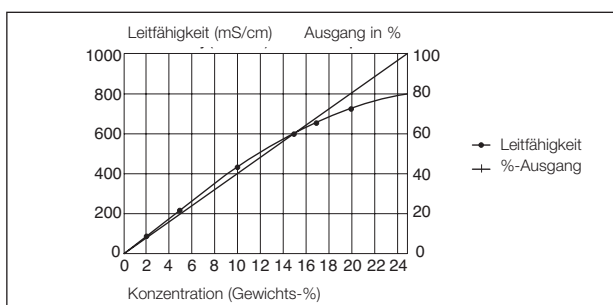


Abb. 5-1. Linearisierung des Ausgangs
Beispiel: 0-25% Schwefelsäure

Tabelle 5-3.

Code-Ausgang	mA 0-20	mA 4-20	% H ₂ SO ₄	mS/cm
0	0	4	0	0
5	1	4,8	1,25	60
10	2	5,6	2,5	113
15	3	6,4	3,75	180
20	4	7,2	5	211
25	5	8	6,25	290
30	6	8,8	7,5	335
35	7	9,6	8,75	383
40	8	10,4	10	424
45	9	11,2	11,25	466
50	10	12	12,5	515
55	11	12,8	13,75	555
60	12	13,6	15	590
65	13	14,4	16,25	625
70	14	15,2	17,5	655
75	15	16	18,75	685
80	16	16,8	20	718
85	17	17,6	21,25	735
90	18	18,4	22,5	755
95	19	19,2	23,75	775
100	20	20,0	25	791

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Funktionen der mA-Ausgänge							
30	*mA	mA-Ausgangsbereich	mA1 = 0-20 mA mA1 = 4-20 mA mA2 = 0-20 mA mA2 = 4-20 mA	0 1	0 1		1,1 4-20 4-20
31	*OUTP.F	mA-Ausgangsfunkt.	Berechneter Wert (Service-Code 58) gemessene Leitfähigkeit linear gemessene Leitfähigkeit via Tabelle gemessene Temperatur T1-T2	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4		1,1 Leitfähig- keit 1/2
	*D / R	Direkte/umgek. Fkt. (nur für PI-Regelung)	Bei steig. Messsign. sinkt mA-Ausg.wert Bei steig. Messsign. steigt mA-Ausg.wert	5 6	5 6		Direkt Umgekehrt
32	*BURN	„Durchbrennen“	mA 1 kein Durchbrennsignal mA 1 Durchbrennsignal am Bereichsanfang mA 1 Durchbrennsignal am Bereichsende mA 2 kein Durchbrennsignal mA 2 Durchbrennsignal am Bereichsanfang mA 2 Durchbrennsignal am Bereichsende	0 1 2	0 1 2		0,0 Keins Keins
33	*RG.mA1(2)	PI-Bereich	Proportionalbereich für mA-Regelungssign. (Wert mit >, ^, ENT-Tasten einstellen)				10 %
34	*tl.mA1(2)	Integralzeit (für PI-Regelung)					100 s
35	*TABL1 *0% *5% *10% *90% *100%	Ausgangstab. für mA1	Linearisierungstabelle für mA1 in 5%- Schritten. Der gemessene Wert wird in der Hauptanzeige mit >, ^, ENT-Tasten für jeden der 5%-Schritte eingestellt. Wo ein Wert unbekannt ist, kann er über- gangen werden, er wird linear interpoliert.				
36	*TABL2	Ausgangstab. für mA2	Wie Code 35				
37	*Damp	Dämpfungszeit	Dämpfung mA-Ausgang 0 bis 120 s				0 s
38-39			Nicht verwendet				

Tabelle 5-4. Beispiele von Ausgangstabellen

Ausgang	bi-lin	log 2	log 3	hyp 2	hyp 3
0%	0,0	1,0	0,10	1,00	0,10
5%	1,0	1,3	0,14	1,20	0,27
10%	2,0	1,6	0,20	1,82	0,43
15%	3,0	2,0	0,28	1,90	0,61
20%	4,0	2,5	0,40	2,00	0,83
25%	5,0	3,2	0,56	3,75	1,10
30%	6,0	4,0	0,79	4,80	1,36
35%	7,0	5,0	1,12	5,92	1,68
40%	8,0	6,3	1,58	7,00	2,05
45%	9,0	7,9	2,24	8,31	2,49
50%	10,0	10,0	3,16	10,00	3,00
55%	20,0	12,6	4,47	11,85	3,66
60%	30,0	15,8	6,31	14,00	4,33
65%	40,0	20,0	8,91	16,65	5,22
70%	50,0	25,1	12,6	19,50	6,80
75%	60,0	31,6	17,8	23,80	8,25
80%	70,0	39,8	25,1	29,55	11,0
85%	80,0	50,1	35,5	36,70	14,8
90%	90,0	63,1	50,1	48,50	21,8
95%	100,0	79,4	70,8	68,60	36,5
100%	110,0	100,0	100,0	100,0	100,0

bi-lin= bi-linear über 2 Dekaden

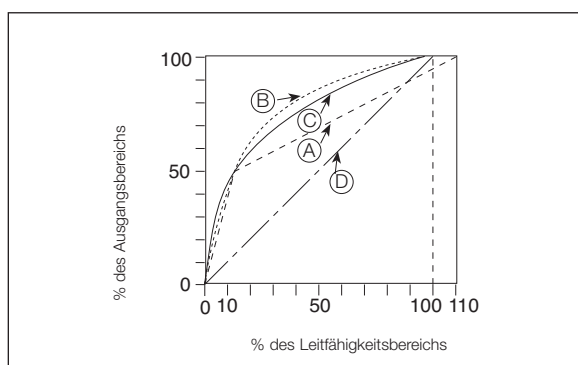
log 2= logarithmisch über 2 Dekaden

log 3= logarithmisch über 3 Dekaden

hyp 2= hyperbolisch über 2 Dekaden

hyp 3= hyperbolisch über 3 Dekaden

HINWEIS: Multiplizieren Sie die Werte der Tabelle mit den geeigneten Faktoren, um den von Ihnen gewünschten Skalenendwert zu erhalten.

**Abb. 5-2. Prozentwerte des mA-Ausgangs-
bereichs in Abhängigkeit von Prozent-
werten des Leitfähigkeitsbereichs**

Beispiele:

A = bi-linear

B = hyperbolisch (2 Dekaden)

C = logarithmisch (2 Dekaden)

D = linear

5.3.5 Kontaktausgänge

Code 40 41, 42 und 43	*S1, *S2 *S3 u. *S4	Die Prozessrelais können für eine Vielzahl von Alarm- und Regelfunktionen eingestellt werden. In Anzeigestelle „X“ wird der Auslösetyp eingestellt: Aus bedeutet, dass das Relais nicht aktiv ist. Sollwert „Tief“ bedeutet, dass das Relais bei sinkendem Messwert ausgelöst wird. Sollwert „Hoch“ bedeutet, dass das Relais bei steigendem Messwert ausgelöst wird. "HOLD" aktiv bedeutet, dass Wartungsarbeiten durchgeführt werden und der Messwert somit nicht aktuell ist. Für *S4 Hier gibt es zusätzlich die Möglichkeit, einen „FAIL“-Alarm auszugeben. In Anzeigestelle „Y“ wird die Steuerungs-Aktion eingestellt:- Der Prozessalarm ist ein einfaches Ein-/Ausschalten, das über den hohen/tiefen Sollwert ausgelöst wird. Bei der proportionalen Impuls/Pausen-Regelung wird eine Impulsdauer-Modulation zur proportionalen Dosierung mit Magnetventilen verwendet. Die proportionale Impulsfrequenzregelung wird zum Steuern von impulsgesteuerten elektrischen Stellventilen verwendet. Der Temperatur-Alarm ist ein Ein-/Ausschalten, das über die gemessene Temperatur ausgelöst wird. In Anzeigestelle „Z“ wird der Steuerungsparameter eingegeben: Alarm beim Hauptprozess Regelung beim Hauptprozess (Hauptprozess bedeutet Leitfähigkeit/spezifischer Widerstand, abhängig von der Einstellung in Service-Code 01).
-----------------------------	------------------------	---

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Kontaktausgänge							
40	*S1	Einstellungen Relais 1	Aus Sollwert „Tief“ Sollwert „Hoch“ „HOLD“ aktiv Prozessalarm Proportionale Impuls/Pausen-Regelung Proportionale Impulsfrequenzregelung PI-Impuls/Pausen-Regelung PI-Impulsfrequenzregelung USP-Kontakt Berechneter Wert Gemessener Leitf.-/Widerst.wert Zelle 1 Gemessener Leitf.-/Widerst.wert Zelle 2 Gemessener Temperaturwert Zelle 1 Gemessener Temperaturwert Zelle 2 Gemessene Temperaturdifferenz T1-T2	0 1 2 3	 0 1 2 3 4 5	 0 1 2 3 4 5	2.0.1 Hoch Alarm Zelle 1
41	*S2	Einstellungen Relais 2	Aus Sollwert „Tief“ Sollwert „Hoch“ „HOLD“ aktiv Prozessalarm Proportionale Impuls/Pause-Regelung Proportionale Impulsfrequenzregelung PI-Impuls/Pausen-Regelung PI-Impulsfrequenzregelung USP-Kontakt	0 1 2 3	 0 1 2 3 4 5		1.0.1 Tief Alarm

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Kontaktausgänge							
Forts. 41			Berechneter Wert Gemessener Leitf./-Widerst.wert Zelle 1 Gemessener Leitf./-Widerst.wert Zelle 2 Gemessener Temperaturwert Zelle 1 Gemessener Temperaturwert Zelle 2 Gemessene Temperaturdifferenz T1-T2			0 1 2 3 4 5	Zelle 1
42	*S3	Einstellungen Relais 3	Aus Sollwert „Tief“ Sollwert „Hoch“ „HOLD“ aktiv Prozessalarm Proportionale Impuls/Pause-Regelung Proportionale Impulsfrequenzregelung PI-Impuls/Pausen-Regelung PI-Impulsfrequenzregelung USP-Kontakt Berechneter Wert Gemessener Leitf./-Widerst.wert Zelle 1 Gemessener Leitf./-Widerst.wert Zelle 2 Gemessener Temperaturwert Zelle 1 Gemessener Temperaturwert Zelle 2 Gemessene Temperaturdifferenz T1-T2	0 1 2 3	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0.0.0 Aus
43	*S4	Einstellungen Relais 4 Hinweis: der "FAIL"- Relaiskontakt wird ver- wendet um anzuzeigen, wenn die Diagnose- tests ein Problem feststellen	Aus Sollwert „Tief“ Sollwert „Hoch“ „HOLD“ aktiv FAIL-Alarm Prozess-Alarm Proportionale Impuls/Pause-Regelung Proportionale Impulsfrequenzregelung PI-Impuls/Pausen-Regelung PI-Impulsfrequenzregelung USP-Kontakt Berechneter Wert Gemessener Leitf./-Widerst.wert Zelle 1 Gemessener Leitf./-Widerst.wert Zelle 2 Gemessener Temperaturwert Zelle 1 Gemessener Temperaturwert Zelle 2 Gemessene Temperaturdifferenz T1-T2	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	4.0.0 FAIL- Alarm

Code 44	*D.TIME	Mit der Verzögerungszeit wird die minimale Schaltzeit für das Relais eingestellt. Diese Funktion kann dafür verwendet werden, in einem störbehafteten Prozess eine gute Alarmfunktion zu erreichen, indem verhindert wird, dass das Relais „flattert“ oder ständig schaltet, wenn das Signal in der Nähe des Sollwertes ist.
	*SC.HYST	Die Hysterese ist der Wert, um den der gemessene Wert den Sollwert über-/ unter
	*T.HYST	schreiten muss, damit die Regelfunktion aktiv wird. Für die Leitfähigkeit wird dieser
	*C.HYST	Wert in Prozent des programmierten Sollwertes ausgedrückt.
Code 45	*RANGE	Der Proportionalbereich ist der Bereich über (oder unter) dem Sollwert, für den bei der proportionalen Regelung der volle Ausgangswert generiert wird. Er wird in Prozent der programmierten Ausgangsspanne angegeben.
	*PER.	Die Zeitdauer einer kompletten Impulsperiode (eine EIN- und eine AUS-Periode). Siehe Abbildung 5-4.
	*FREQ.	Die maximale Frequenz für die Impulsfrequenzregelung. Siehe Abbildung 5-5.
Code 46	*tl.CNT	Die Integralzeit für die PI-Einstellungen.
Code 47	*EXPIR	Wenn ein System für eine Regelung über die Relaisausgänge eingerichtet ist, kann eine Regelungsüberwachung freigegeben werden, um bei einer unwirksamen
	*tE.min	Regelung zu warnen. Anders ausgedrückt: wenn der Sollwert nicht innerhalb einer Zeit von 15 Minuten erreicht wird, wird eine Fehlermeldung erzeugt. Das kann beispielsweise bedeuten, dass der Reagenzientank leer ist.
Code 48	*SC1	Für die Proportional- oder PI-Regelung auf Leitfähigkeitsbasis ist ein Arbeitsbereich *SC1/*SC2 einzustellen. Wenn SC1 für die Regelung via Analogausgang mA1 und SC2 für die Regelung via Analogausgang mA2 eingestellt ist, hat Code 48 keine Bedeutung. Werden allerdings mA1 und mA2 für die Ausgabe anderer Parameter wie berechnete Werte oder Temperatur etc. genutzt, ist der für die Regelung via Relaisausgänge der Regelbereich der Relais in Code 48 einzustellen. Nach Aktivierung von Code 48 wird *SC1 angezeigt. Drücken Sie YES, um den Regelbereich für SC1 einzustellen oder NO, um zu *SC2 weiterzuschalten.

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Kontaktausgänge (Fortsetzung)							
44	*D.TIME	Verzögerungszeit	Minimale Schaltzeit des Relais				0,2 s
	*SC.HYST	Prozess-Hysterese	Minimale Änderung des Prozesswerts für Rücksetzen des Relais nach Schaltvorgang				2,0 %
	*T.HYST	Hysterese Temp.	Minimale Temperaturänderung für ein Rücksetzen d. Relais n. d. Schaltvorg. (Abb 5-3)				1 °C
	*C.HYST	Berechnungs-Hysterese					0
45	*RANGE	Proportionalbereich	Falls proportionale Regelung in Service-Codes 40, 41, 42 oder 43 gewählt ist				10,0 %
	*PER.	Impulsperiode	EIN- + AUS-Zeit b. Imp/Paus.reg.(Abb 5-4)				10 s
	*FREQ.	Maximale Frequenz	100%-Wert für Impulsfrequ.reg. (Abb 5-5)				70 p/m
46	*tl.CNT	Integralzeit	Integralzeit für Relaiskontakte wenn PI eingestellt ist				100 s
47	*EXPIR	Regelüberwachung	Warnung bei unwirksamer Regelung AUS	0			Aus
	*tE min	Überwachungszeit	Warnung bei unwirksamer Regelung EIN Überw.zeit mit >, ^, ENT-Tasten einstellen	1		0	15min
48	*SC1	Regelbereich einstellen	Stellen Sie den Regelbereich für SC1 (SC2) für die proportionale Regelung via Kontaktausgänge ein, wenn SC1 (SC2) nicht über mA1 (mA2) verwendet werden.				
	*0%	Bereichsanfang einst.	Wert mit >, ^, ENT-Tasten einstellen				
	*100%	Bereichsende einst.	Wert mit >, ^, ENT-Tasten einstellen				
49			Nicht verwendet				

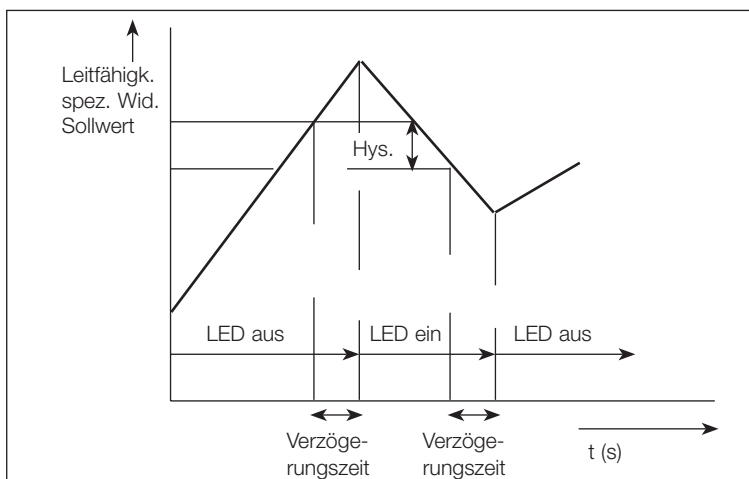


Abb. 5-3.

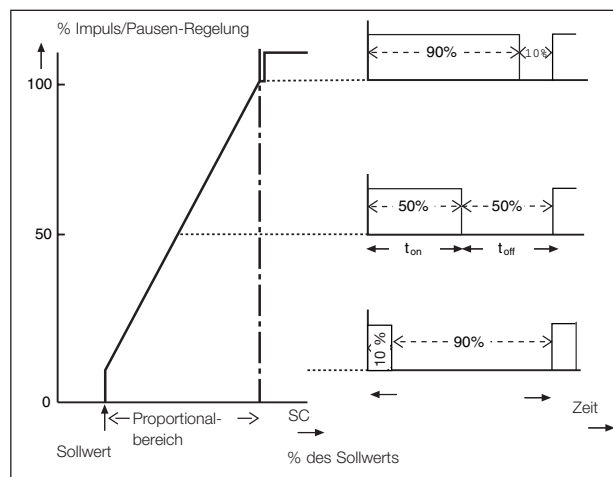


Abb. 5-4. Impuls/Pausen-Regelung

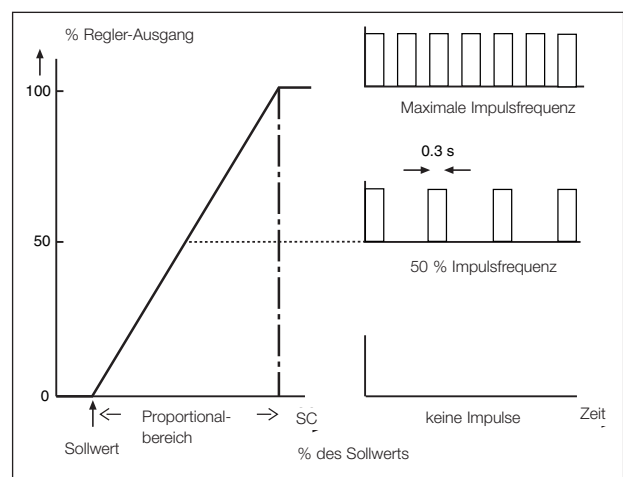


Abb. 5-5. Impulsfrequenzregelung

5.3.6 Anwenderschnittstelle

Code 50	*RET.	Ist „Auto return“ (automatische Rückkehr) freigegeben, kehrt der Messumformer von jedem Punkt der Konfigurationsmenüs zum Messbetrieb zurück, wenn für mehr als 10 Minuten keine Taste betätigt wird.
Code 51	*MODE	Die Einstellung der Kontakt-Sollwerte kann zur Bedienung im Wartungsbetrieb (durch die geschlossene Frontabdeckung) freigegeben werden.
Code 52	*PASS	Um den Zugang zur Gerätekonfiguration einzuschränken, können für alle drei Zugriffsebenen Passwörter vergeben werden.
Code 53	*Err.01	Konfiguration der Fehlermeldungen. Sie können auf zwei verschiedene Arten konfiguriert werden: „Hard“-Fehler verursachen eine ständig leuchtendes FAIL-Symbol in der Anzeige und einen ständig geschlossenen Kontakt. Alle anderen Kontakte (Regelungen) sind gesperrt (außer die HOLD-Kontakte) und ein FAIL-Signal wird auf die Ausgänge gegeben, sofern es in Code 32 freigegeben ist. „Soft“-Fehler verursachen ein blinkendes FAIL-Symbol in der Anzeige und das Relais wird getastet. Die anderen Kontakte (Regelungen) bleiben in Betrieb, und der Regler arbeitet normal weiter. Die Wartungsaufforderung ist ein gutes Beispiel dafür, wo ein „Soft“-Fehler nützlich ist.
	*SOFT	Wenn SOFT auf 1 eingestellt ist, wird bei einem SOFT-Fehler nur ein blinkendes FAIL-Symbol in der Anzeige ausgegeben, der Relaiskontakt wird jedoch nicht getastet.
Code 54	*E5.LIM u. *E6.LIM	Für einen offenen und kurzgeschlossenen Messkreis können Grenzwerte gesetzt werden. Abhängig von der Wahl des Hauptparameters in Code 01 fragt der EXA nach einem absoluten Leitfähigkeits- oder spezifischen Widerstandswert (ohne Berücksichtigung der Zellkonstanten oder der Temperaturkompensation)
Code 55	*%	Bei einigen Anwendungen können die gemessenen Parameterwerte (mehr oder weniger) linear zur Konzentration sein. In solchen Anwendungen ist es nicht erforderlich, eine Ausgangstabelle einzugeben, sondern es können direkt die 0% und 100% Konzentrationswerte eingestellt werden.
Code 56	*DISP	Die Auflösung der Anzeige ist für Leitfähigkeitsmessungen standardmäßig auf automatische Bereichswahl eingestellt. Wenn ein festes Anzeigeformat erforderlich ist, kann aus sieben Möglichkeiten gewählt werden. Bei der Messung des spezifischen Widerstands ist die Anzeige standardmäßig auf xx.xx M Ω .cm eingestellt.
Code 57	*USP	Eingang 1 und/oder Eingang 2 können auf die automatische Prüfung der Wasserqualität gemäß Norm USP<645> (United States Pharmacopoeia) eingestellt werden. Zu einer ausführlicheren Beschreibung siehe Anhang 10.8.
Code 58	*CALC	Zur Anpassung an die verschiedensten Applikationen kann eine Berechnungsart gewählt werden. Zu einer ausführlicheren Beschreibung siehe Anhang 10.9. Für die Leitfähigkeit kann aus sieben verschiedenen Berechnungsarten gewählt werden. Beim spezifischen Widerstand sind nur „Differenz“ und „Keine Berechnung“ möglich.

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion		X	Y	Z	Standardwert	
Anwenderschnittstelle									
50	*RET	Automat. Rückkehr	Autom. Rückkehr zum Messbetrieb AUS Autom. Rückkehr zum Messbetrieb EIN		0 1			1	Ein
51	*MODE	Einstellmodus	Sollwerte im Wartungsbetr. einstellen AUS Sollwerte im Wartungsbetr. einstellen EIN		0 1			0	Aus
52	*PASS	Passwort Hinweis: # = 0 - 9, wo- bei 0 = kein Passwort 1=111, 2=333, 3=777 4=888, 5=123, 6=957 7=331, 8=546, 9=847	Passwort für Wartungsbetrieb AUS Passwort für Wartungsbetrieb EIN Passwort für Inbetriebnahmemodus AUS Passwort für Inbetriebnahmemodus EIN Passwort für Servicebetrieb AUS Passwort für Servicebetrieb EIN		0 #	0 #	0 #	0.0.0	Aus Aus Aus
53	*Err.01. 1(2) *Err.05. 1(2) *Err.06. 1(2) *Err.07. 1(2) *Err.08. 1(2) *Err.13. 1(2) *Err.22. 1 *SOFT	Fehler-Einstellung Soft-Fehler Kontakt- einstellung	Polarisation zu hoch Polarisation zu hoch Kurzschluss im Messkreis Kurzschluss im Messkreis Offener Messkreis Offener Messkreis Offener Temperatur-Messkreis Offener Temperatur-Messkreis Kurzgeschl. Temp.-Messkreis Kurzgeschl. Temp.-Messkreis USP-Grenzwert überschritten USP-Gernzwert überschritten Regelüberw.zeit überschritten Regelüberw.zeit überschritten LCD + FAIL-Kontakt nur LCD	Soft-Fehler Hard-Fehler Soft-Fehler Hard-Fehler Soft-Fehler Hard-Fehler Soft-Fehler Hard-Fehler Soft-Fehler Hard-Fehler Soft-Fehler Hard-Fehler Soft-Fehler Hard-Fehler	0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1			1 1 1 1 0 0 0	Hard Hard Hard Hard Soft Soft Pulsiert
54	*E5.LIM 1(2) *E6.LIM 1(2)	Grenzwert E5 einstellen Grenzwert E6 einstellen	Maximaler Leitfähigkeitswert (min. Wert des spezifischen Widerstands) Minimaler Leitfähigkeitswert (max. Wert des spezifischen Widerstands)					25 0,04 1 1	mS kΩ μS MΩ
55	*% *%1 *0% *100% *%2 *0% *100%	mA-Anzeige in w/w% w/w% für Bereich 1 w/w% für Bereich 2	mA1-Bereich in w/w% anzeigen aus mA1-Bereich in w/w% anzeigen ein mA2-Bereich in w/w% anzeigen aus mA2-Bereich in w/w% anzeigen ein YES drücken, um 0%-Wert abzugleichen 0%-Ausgangswert in w/w% einstellen 100%-Ausgangswert in w/w% einstellen YES drücken, um 0%-Wert abzugleichen 0%-Ausgangswert in w/w% einstellen 100%-Ausgangswert in w/w% einstellen		0 1	0 1		0,0	Aus Aus
56	*DISP	Auflösung der Anzeige	Autom. Bereichseinstellung für Anzeige Anzeige fest auf X.XXX μS/cm oder MΩ.cm Anzeige fest auf XX.XX μS/cm oder MΩ.cm Anzeige fest auf XXX.X μS/cm oder MΩ.cm Anzeige fest auf X.XXX mS/cm oder kΩ.cm Anzeige fest auf XX.XX mS/cm oder kΩ.cm Anzeige fest auf XXX.X mS/cm oder kΩ.cm Anzeige fest auf XXXX mS/cm oder kΩ.cm		0 1 2 3 4 5 6 7			0 (2)	Auto
57	*USP	USP-Einstellung X=Zelle 1, Y=Zelle 2	E13 deaktivieren (USP-Grenzw. überschr.) E13 aktivieren (USP-Grenzwert überschr.)		0 1	0 1		0.0	Aus/Aus
58	*CALC	Berechnungseinstellung	Hauptparameter für die Anzeige wählen Verhältnis (a/b) Differenz (a-b) Prozentualer Durchlass (100 x b/a) Proz. Rückhaltevermögen (100 x (a-b)/a) Proz. Verhältnis (100 x (b-a)/a) Keine Berechnung, SC1 in Anzeige VGB-Richtlinie 450L, pH-Berechnung Bei spez. Widerstandsmessung stehen nur Auswahlmöglichk. 1 und 5 zur Verfügung.		0 1 2 3 4 5 6				
59			Nicht verwendet						

5.3.7 Kommunikationseinstellungen

Code 61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	Die Zeit und der Kalender für das Logbuch sind auf die aktuelle Zeit als Referenz einzustellen
---------	--	--

5.3.8 Allgemeines

Code 70	*LOAD	Die Ladefunktion für die Standardwerte erlaubt es, das Gerät mit einem einzigen Vorgang auf die Standardeinstellungen zurückzustellen. Das kann nützlich sein, wenn von einer Anwendung auf eine andere umgestellt werden soll.
---------	-------	---

5.3.9 Test und Einstellmodus

Code 80	*TEST	Der Testmodus dient zur Überprüfung der Geräteeinstellung. Er beruht auf dem werksseitigen Einstellverfahren und kann verwendet werden, um die Daten im QIC (im Werk erzeugtes Test-Zertifikat) zu überprüfen. Um dieses Leistungsmerkmal zu nutzen, ist es erforderlich, über die nur im QIS (Qualitäts-Prüfungs-Standard) oder im Service-Handbuch veröffentlichten Einzelheiten zu verfügen. HINWEIS: Der Versuch, Daten in Service-Code 80 oder höheren Service-Codes zu ändern, ohne über die sachgemäße Ausrüstung und entsprechende Anweisungen zu verfügen, kann zur Zerstörung der Geräteeinstellung führen und verschlechtert die Leistung der Einheit.
---------	-------	---

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Kommunikationseinstellungen							
61	*HOUR *MINUT *SECND *YEAR *MONTH *DAY	Uhr einstellen	Auf aktuelles Datum und aktuelle Zeit einstellen unter Verwendung der >, ^ und ENT-Tasten				
63-69			Nicht verwendet				

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Allgemeines							
70	*LOAD	Standardwerte laden	Konfiguration auf Standardwerte zurücks.				
73-79			Nicht verwendet				

Code	Anzeige	Funktion	Einzelheiten der Funktion	X	Y	Z	Standardwert
Test und Einstellmodus							
80	*TEST	Test und Einstellung	Eingebaute Testfunktionen, wie detailliert im QIS und Service-Handbuch erläutert				

6 KALIBRIERUNG

6.1 Wann ist eine Kalibrierung notwendig?

Die Kalibrierung von Geräten zur Messung der Leitfähigkeit oder des spezifischen Widerstandes ist normalerweise nicht erforderlich, da Yokogawa eine Vielzahl von Sensoren liefert, die werksseitig kalibriert und auf NIST-Normen rückführbar sind. Die Werte der Zellkonstanten sind normalerweise auf dem Kopf des Sensors oder dem integrierten Sensorkabel angegeben. Diese Werte können direkt in Service-Code 03 eingegeben werden (Abschnitt 5.3.1).

Falls die Zelle einem Verschleiß (Abrieb oder Ablagerung) ausgesetzt war, kann eine Kalibrierung erforderlich sein. Im nächsten Abschnitt werden zwei Beispiele dazu gezeigt. Alternativ kann eine Kalibrierung mit einem Simulator ausgeführt werden, um nur die Elektronik zu testen.

HINWEIS:

Während der Kalibrierung ist die Temperaturkompensation immer noch aktiv. Das bedeutet, dass die Messungen auf die Referenztemperatur bezogen sind, wie sie in Service-Code 20 festgelegt ist (Abschnitt 5.3.3, Standard: 25 °C).

Die Kalibrierung wird normalerweise so ausgeführt, dass eine Lösung mit bekannter Leitfähigkeit bei bekannter Temperatur gemessen wird. Der Messwert wird dann im Kalibrierungsmodus abgeglichen. Auf den nächsten Seiten sind die Bedienungsschritte für dieses Verfahren bildlich dargestellt.

Kalibrierungslösungen können im Labor hergestellt werden. Eine bestimmte Menge Salz wird in Wasser gelöst und die Temperatur wird auf die eingestellte Referenztemperatur des Geräts stabilisiert (Standard 25°C). Die Leitfähigkeit der Lösung wird aus Tabellen der entsprechenden Literatur entnommen oder aus der Tabelle auf dieser Seite.

Alternativ kann das Gerät in einer nicht genau angegebenen Lösung kalibriert werden, indem es mit einem Norminstrument verglichen wird. Dabei sollte darauf geachtet werden, die Messung bei Referenztemperatur durchzuführen, da Unterschiede in der Art der Temperaturkompensation der Geräte einen Fehler verursachen können.

HINWEIS:

Das Norminstrument, das als Referenz verwendet wird, muss genau sein und die Temperaturkompensation muss auf dem gleichen Algorithmus beruhen. Daher wird das Leitfähigkeitsmessgerät Typ SC82 von Yokogawa empfohlen.

Typische Kalibrierungslösungen

Die Tabelle zeigt einige typische Leitfähigkeitswerte für Natriumchloridlösungen (NaCl), die im Labor hergestellt werden können.

Tabelle 6-1. NaCl-Werte bei 25 °C

Gewichts-%	mg/kg	Leitfähigkeit
0,001	10	21,4 µS/cm
0,003	30	64,0 µS/cm
0,005	50	106 µS/cm
0,01	100	210 µS/cm
0,03	300	617 µS/cm
0,05	500	1,03 mS/cm
0,1	1000	1,99 mS/cm
0,3	3000	5,69 mS/cm
0,5	5000	9,48 mS/cm
1	10000	17,6 mS/cm
3	30000	48,6 mS/cm
5	50000	81,0 mS/cm
10	100000	140 mS/cm

HINWEIS:

Für die Messung des spezifischen Widerstands kann der Wert des spezifischen Widerstandes der Kalibrierungslösung folgendermaßen berechnet werden:

$$R = 1000/G \text{ (in k}\Omega\cdot\text{cm, falls } G = \mu\text{S/cm)}$$

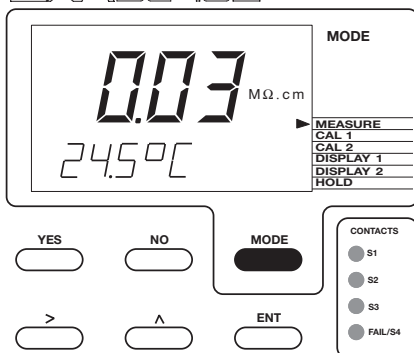
Beispiel:

0,001 Gewichts-%

$$R = 1000/21,4 = 46,7 \text{ k}\Omega\cdot\text{cm}$$

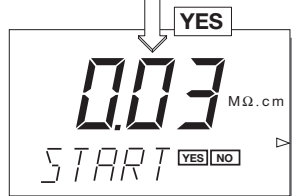
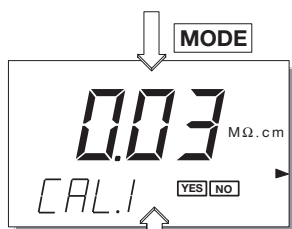
6.2 Kalibrierungsverfahren

EXA0C402



MODE-Taste drücken.
Die Anzeige CAL.1/CAL.2 erscheint,
und die **YES/NO** Aufforde-
rungssymbole blinken.
Wenn die SETP-Anzeige
erscheint, zuerst **NO** drücken.

YOKOGAWA ◆



Sensor in Normlösung
geben. **YES** drücken.

Wert mit den **>**, **^** und **ENT**-
Tasten einstellen.

Blinkende Anzeigestelle mit der **>**-Taste
wählen. Ihren Wert mit der **^**-Taste erhöhen.

Wenn der richtige Wert angezeigt wird, **ENT**
drücken, um die Änderung einzugeben.

Nach kurzer Anzeige von WAIT erscheint
die CAL.END-Meldung.

Die Kalibrierung des Sensors ist damit abgeschlossen.
Geben Sie den Sensor zurück in den Prozess und
drücken Sie **YES**, um zum Messbetrieb zurückzukehren.

Hinweis: Siehe Abschnitt 4.5 zur detaillierten
Darstellung der Anzeigesequenz



6.3 Kalibrierung mit aktiviertem HOLD

EXAD402

MODE

MEASURE
CAL 1
CAL 2
DISPLAY 1
DISPLAY 2
HOLD

YES NO MODE

> ^ ENT

CONTACTS
S1
S2
S3
FAIL/S4

YOKOGAWA

MODE

HOLD 203 µS/cm
CAL.1 YES NO

NO

HOLD 203 µS/cm
CAL.2 YES NO

YES

HOLD 203 µS/cm
START YES NO

HOLD 02.03 µS/cm
CAL

HOLD 02.33 µS/cm
CAL

HOLD 2.33 µS/cm
CAL

HOLD 2.33 µS/cm
CAL.END YES NO

HOLD 2.33 µS/cm
HOLD YES NO

MODE-Taste drücken.
Die Anzeige CALIB erscheint,
und die **YES/NO** Aufforde-
rungssymbole blinken.
Wenn die SETP-Anzeige
erscheint, zuerst **NO** drücken.

Hinweis: Siehe Abschnitt 4.5 zur detaillierten
Darstellung der Anzeigesequenz

Sensor in Normlösung geben. **YES** drücken.

Wert mit den >, ^ und ENT-Tasten einstellen.

Blinkende Anzeigestelle mit der >-Taste wählen. Ihren Wert mit der ^-Taste erhöhen.

Wenn der richtige Wert angezeigt wird, **ENT** drücken, um die Änderung einzugeben.

Nach kurzer Anzeige von WAIT erscheint die CAL.END-Meldung.

Die Kalibrierung des Sensors ist damit abgeschlossen. Geben Sie den Sensor zurück in den Prozess und drücken Sie **YES**.

HOLD wird angezeigt. Drücken Sie **NO**, um HOLD abzuschalten und zum Messbetrieb zurückzukehren.

7 WARTUNG

7.1 Regelmäßige Wartung des EXA 402 Messumformers

Der EXA-Messumformer erfordert sehr geringe regelmäßige Wartung. Das Gehäuse ist gemäß IP65 (NEMA 4X)-Norm abgedichtet und bleibt während des normalen Betriebs verschlossen. Der Anwender hat lediglich sicherzustellen, dass das Frontfenster saubergehalten wird, damit die Anzeige gut abgelesen werden kann und die Tasten ordnungsgemäß bedient werden können. Ist das Fenster verschmutzt, kann es mit einem feuchten Tuch oder weichen Papiertuch gereinigt werden. Für hartnäckigere Flecken kann ein neutrales Reinigungsmittel verwendet werden.

HINWEIS:

Verwenden Sie nie scharfe Chemikalien oder Lösungsmittel. Tritt der Fall ein, dass das Fenster stark verschmutzt oder zerkratzt ist, siehe Teileliste (Kapitel 9) für die Teilenummern der Austauschteile.

Wenn Sie die Frontabdeckung und/oder die Kabelbuchsen öffnen müssen, stellen Sie beim Wiederaufbau sicher, dass die Dichtungen sauber und sachgemäß angebracht sind, um die Witterungsbeständigkeit des Gehäuses gegen Wasser und Wasserdampf aufrechtzuerhalten. Andernfalls können Probleme auftreten, wenn der Messkreis einer Kondensation ausgesetzt wird.

Das EXA-Gerät enthält eine Lithiumbatterie zur Aufrechterhaltung der Uhrenfunktion, wenn die Spannungsversorgung abgeschaltet wird. Diese Batterie ist alle 5 Jahre auszutauschen (oder wenn sie entladen ist). Wenden Sie sich wegen Ersatzteilen und Anweisungen an den nächstgelegenen Yokogawa Kundendienst.

7.2 Regelmäßige Wartung des Sensors

HINWEIS:

Die hier aufgelisteten Wartungsratschläge sind absichtlich nur sehr allgemeiner Art. Die Sensorwartung ist sehr stark anwendungsbezogen.

Im Allgemeinen ist bei Messungen der Leitfähigkeit / des spezifischen Widerstandes nur wenig periodische Wartung erforderlich. Zeigt der EXA einen Fehler bei der Messung oder bei der Kalibrierung, können Maßnahmen erforderlich werden (siehe Kapitel 8, Fehlersuche). Ist der Sensor gefault, kann sich eine isolierende Schicht auf der Elektrodenoberfläche bilden, und folglich kann eine deutliche Erhöhung der Zellkonstante auftreten, die einen Fehler verursacht. Dieser Fehler ist:

$$2 \times \frac{R_v}{R_{cel}} \times 100 \%$$

wobei:

R_v = der Widerstand der durch das Faulen verursachten Schicht

R_{cel} = der Zellwiderstand

HINWEIS:

Durch Faulen oder Polarisation verursachter Widerstand beeinflusst nicht die Genauigkeit und den Betrieb eines Vierelektroden-Leitfähigkeitsmesssystems.

Tritt eine deutliche Erhöhung der Zellkonstanten auf, wird die genaue Messung durch Reinigen der Zelle wiederhergestellt.

Reinigungsverfahren

1. Für normale Anwendungen genügt eine heiße Spülmittellösung.
2. Für Kalk, Hydroxid etc. wird eine 5 ...10%-ige Salzsäurelösung empfohlen.
3. Organische Faulablagerungen (Öle, Fette, etc.) können einfach mit Azeton entfernt werden.
4. Für Algen, Bakterien oder Schimmel ist eine chlorige Lösung zu verwenden (Bleichflüssigkeit*).

* Benutzen Sie niemals Salzsäure und Bleichflüssigkeit zusammen. Dabei entsteht sehr giftiges Chlorgas.

8 FEHLERSUCHE

Der EXA DC402G ist ein von einem Mikroprozessor gesteuerter Analysator, der kontinuierlich eine Selbstdiagnose durchführt, um sicherzustellen, dass er ordnungsgemäß arbeitet. Fehlermeldungen, die aus Fehlfunktionen des Mikroprozessorsystems selbst resultieren, sind äußerst selten. Fehlerhafte Programmierung durch den Anwender kann innerhalb der im folgenden aufgeführten Grenzen korrigiert werden.

Zusätzlich überprüft der EXA DC402G auch den Sensor, um zu ermitteln, ob er noch innerhalb der spezifizierten Grenzen arbeitet.

Der EXA DC402G unterscheidet bei den Diagnoseergebnissen. Alle Fehler werden durch das FAIL-Symbol in der Anzeige gemeldet. Der FAIL-Kontakt wird nur bei Fehlern im Messkreis geschaltet.

Der folgende kurze Abriss stellt die Verfahren zur Fehlersuche beim EXA DC402G dar. Im Anschluss befindet sich eine detaillierte Tabelle der Fehlercodes mit den möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen.

8.1 Diagnose

8.1.1 Off-line-Prüfungen

Der EXA DC402G-Messumformer beinhaltet eine diagnostische Prüfung des bei der Kalibrierung eingestellten Wertes der Zellkonstanten. Bleibt der eingestellte Wert innerhalb 80 - 120 % des Nennwertes, der in Service-Code 03 gesetzt ist, wird er akzeptiert. Andernfalls erzeugt die Einheit eine Fehlermeldung (E3).

Der EXA überprüft ebenfalls den Temperaturkompensationsfaktor, wenn eine manuelle Temperaturkompensation ausgeführt wird, wie in Abschnitt 5.2.5 beschrieben. Bleibt der Temperaturkompensationsfaktor innerhalb 0,00% bis +3,5% pro °C, wird er akzeptiert, andernfalls wird Fehler E2 angezeigt.

8.1.2 On-line-Prüfungen

Der EXA führt verschiedene On-line-Prüfungen durch, um die Messung zu optimieren und einen durch Faulen oder Polarisation verursachten Fehler des angeschlossenen Sensors anzuzeigen. Der Fehler wird gemeldet durch die Aktivierung des FAIL-Kontaktes, das Aufleuchten der LED und der Aktivierung des Symbols in der Anzeige.

Während der Messung justiert der EXA die Messfrequenz, um für den aktuellen Messwert die besten Bedingungen zu schaffen. Bei niedriger Leitfähigkeit besteht die Gefahr eines Fehlers aufgrund von kapazitiven Effekten des Kabels und der Zelle. Diese werden reduziert durch die Verwendung einer niedrigeren Messfrequenz. Bei hoher Leitfähigkeit wird der kapazitive Effekt vernachlässigbar und Fehler werden eher durch Polarisation oder Faulen der Zelle verursacht. Diese Fehler werden reduziert durch Erhöhung der Messfrequenz.

Bei allen Werten prüft der EXA das Signal der Zelle, um Störungen aufzuspüren, wie sie typisch für kapazitive oder durch Polarisation verursachte Fehler sind. Ist der Unterschied zwischen Impulsbeginn und Impulsende größer als 20%, wird Fehler E1 angezeigt und der FAIL-Alarm wird aktiviert. Es ist möglich, diese Prüfung über Service-Code 05 ein- und auszuschalten.

Die folgende Tabelle der Fehlermeldungen enthält eine Aufzählung der möglichen Probleme, die durch den EXA angezeigt werden können.

Tabelle 8-1. Fehlercodes

Code	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
E1	Polarisation in Zelle festgestellt	Sensoroberfläche gefault Leitfähigkeit zu hoch	Sensor reinigen und kalibrieren Sensor austauschen
E2	Temperaturkoeffizient außerhalb der Grenzen (überschreitet 0 – 3,5%/°C-Bereich)	Falsche Kalibrierung des TK im Betrieb	Erneut einstellen Berechneten TK einstellen
E3	Kalibrierung außerhalb der Grenzen	Kalibrierter Wert unterscheidet sich um mehr als +/- 20 % vom Nennwert, der in Code 03 programmiert wurde.	Auf korrekten Sensor prüfen Auf korrekte Einheit prüfen (µS/cm, mS/cm, kΩ.cm o. MΩ.cm) Kalibrierung wiederholen
E4	Matrix-Kompensationsfehler	Falsche Daten in 5x5-Matrix eingegeben	Erneut programmieren
E5	Leitfähigkeit zu hoch oder spez. Widerstand zu niedrig (Grenzen in Service-Code 54 eingestellt)	Fehlerhafte Verdrahtung Interne Leckage des Sensors Beschädigtes Kabel	Verdrahtung prüfen (3-6) Sensor austauschen Kabel austauschen
E6	Leitfähigkeit zu niedrig oder spez. Widerst. zu hoch (Grenzen in Service-Code 54 eingestellt)	Trockener Sensor Fehlerhafte Verdrahtung Beschädigtes Kabel	Sensor eintauchen Verdrahtung prüfen (3-6) Kabel austauschen
E7	Offener Temperaturfühlermesskreis (Pt1000 : T > 250°C oder 500°F) (Pt100/Ni100 : T > 200°C od. 400°F) (8k55 : T < -10°C oder 10°F) (PB36 : T < -20°C oder 0°F)	Prozesstemperatur zu hoch oder zu niedrig Falscher Fühler programmiert Fehlerhafte Verdrahtung	Prozess überprüfen Typcode des Fühlers überprüfen Verbindungen und Kabel prüfen
E8	Kurzgeschlossener Temperaturfühlermesskreis (Pt1000/Pt100/Ni100 : T < -20°C oder 0°F) (8k55/PB36 : T > 120°C oder 250°F)	Prozesstemperatur zu hoch oder zu niedrig Falscher Fühler programmiert Fehlerhafte Verdrahtung	Prozess überprüfen Typcode des Fühlers überprüfen Verbindungen und Kabel prüfen
E9	Nullkalibrierung in Luft nicht möglich	Zu hoher Nullwert wg. Leitungskapazität	Kabel austauschen
E10	EEPROM-Schreibfehler	Fehler in der Elektronik	Erneut versuchen, falls erfolglos, mit Yokogawa in Verb. setzen
E13	USP-Grenzwert überschritten	Schlechte Wasserqualität	Ionenaustauscher prüfen
E15	Einfluss des Leitungswiderstandes auf Temperatur übersteigt +/- 15°C	Leitungswiderstand zu hoch Korrodierte Kontakte Falscher Fühler programmiert	Kabel überprüfen Reinigen und erneut anschließen Erneut programmieren
E17	Ausgangsspanne zu klein	Fehlerhafte Konfiguration durch Anwender	Erneut programmieren
E18	Tabellenwerte ergeben keinen Sinn	Falsche Daten programmiert	Erneut programmieren
E19	Programm. Werte außerh. akzeptabler Grenzen	Fehlerhafte Konfiguration durch Anwender	Erneut programmieren
E20	Gesamte programmierte Daten verloren	Fehler in der Elektronik Sehr ernsthafte Störbeeinflussung	mit Yokogawa in Verb. setzen
E21	Checksummen-Fehler	Softwareproblem	mit Yokogawa in Verb. setzen
E22	Regelungsüberwachungszeit überschritten	Prozessregelung unwirksam innerhalb der eingestellten Zeitspanne.	Regelungsausrüstung prüfen Wert in Code 47 einstellen
E24	Berechnungswerte außerhalb zulässiger Grenzen	Inkorrekte Konfiguration Extreme Prozessbedingungen	Einstellungen überprüfen Prozess überprüfen

9 ERSATZTEILE

Tabelle 9-1. Teileliste

Position	Beschreibung	Teilenr.
1	Frontabdeckung einschl. Dichtung und 4 Befestigungsschrauben (M4 x 20)	K1541JG
2 *	Digital- / Anzeigeplatine	K1543DF
3	EPROM (programmierter Speicherbaustein)	K1543BN
4	Schutzabdeckung f. Spannungsversorgungsklemmen mit Befestigungsschraube	K1541JH
5 *	Eingangs- und Spannungsversorgungsplatine (230 VAC) Eingangs- und Spannungsversorgungsplatine (115 VAC) Eingangs- und Spannungsversorgungsplatine (24 VDC) Eingangs- und Spannungsversorgungsplatine (100 VAC)	K1543CE K1543CG K1543CL K1543CN
6	Sicherungshalter	K1543AA
7	EXA 402-Gehäuse	K1541JJ
8	Schmelzsicherung (Schachtel m. 10 Stck.) für 230 V AC 0,050 A, T Schmelzsicherung (Schachtel m. 10 Stck.) für 115 V AC 0,100 A, T Schmelzsicherung (Schachtel m. 10 Stck.) für 24 V DC 1,0 A, T Schmelzsicherung (Schachtel m. 10 Stck.) für 100 V AC 0,100 A, T	K1543AK K1543AL K1543AM K1543AL
9	Kabelbuchsensatz (eine Kabelbuchse einschl. Dichtung und Kontermutter)	K1500AU
10	Flachkabel	K1543AB
11	Sicherungsschrauben-Satz	K1543AC
12	Scharnierstift	K1543KS
13	Lithiumzelle (Batterie)	K1543AJ
14	RS485/232 Schnittstellenwandler für die Kommunikation mit dem PC	K1543WM
Optionen		
/U	Montagesatz für Rohr- und Wandmontage	K1142KW
/PM	Montagesatz für Schalttafelmontage	K1141KR
/SCT	Messstellenschild aus Edelstahl	K1143ST

* HINWEIS: Nehmen Sie Kontakt mit einem Yokogawa Kundendienstbüro in Ihrer Nähe auf wegen des Vorgehens beim Austausch von Positionen 2 und 5 (Neuinitialisierung des Gerätes).

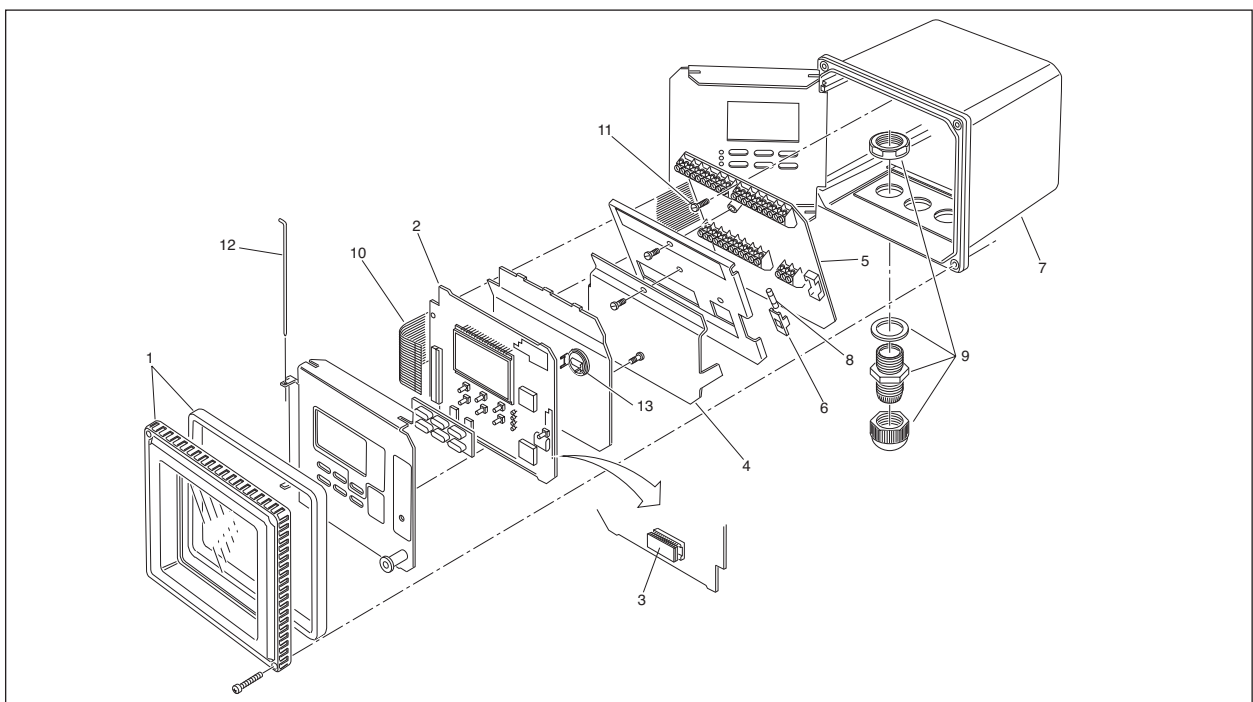


Abbildung 9-1. Explosionszeichnung

10 ANHANG

10.1 Anwendereinstellungen für nichtlineare Ausgangstabelle (Code 31, 35 und 36)

Wert des Ausgangssignals								
%	mA	mA						
Ausgang	0-20	4-20						
0	0	4						
5	1	4,8						
10	2	5,6						
15	3	6,4						
20	4	7,2						
25	5	8						
30	6	8,8						
35	7	9,6						
40	8	10,4						
45	9	11,2						
50	10	12						
55	11	12,8						
60	12	13,6						
65	13	14,4						
70	14	15,2						
75	15	16						
80	16	16,8						
85	17	17,6						
90	18	18,4						
95	19	19,2						
100	20	20,0						

10.2 Vom Anwender eingegebene Matrixdaten (Code 23 bis 28)

Medium:			T1-Daten	T2-Daten	T3-Daten	T4-Daten	T5-Daten
Code 23	Temperatur	T1...T5					
Code 24	Lösung 1	L1					
Code 25	Lösung 2	L2					
Code 26	Lösung 3	L3					
Code 27	Lösung 4	L4					
Code 28	Lösung 5	L5					

Medium:			T1-Daten	T2-Daten	T3-Daten	T4-Daten	T5-Daten
Code 23	Temperatur	T1...T5					
Code 24	Lösung 1	L1					
Code 25	Lösung 2	L2					
Code 26	Lösung 3	L3					
Code 27	Lösung 4	L4					
Code 28	Lösung 5	L5					

10.3 Matrixdatentabelle (vom Anwender wählbar in Code 22)

Matrix, Lösung	Temp (°C)	Daten 1	Daten 2	Daten 3	Daten 4	Daten 5
HCL-p (Kationen) Auswahl 1		0 ppb*	4 ppb	10 ppb	20 ppb	100ppb
	0	0,0116 µS	0,0228 µS	0,0472 µS	0,0911µS	0,450 µS
	10	0,0230 µS	0,0352 µS	0,0631 µS	0,116 µS	0,565 µS
	20	0,0419 µS	0,0550 µS	0,0844 µS	0,145 µS	0,677 µS
	30	0,0710 µS	0,085 µS	0,115 µS	0,179 µS	0,787 µS
	40	0,1135 µS	0,129 µS	0,159 µS	0,225 µS	0,897 µS
	50	0,173 µS	0,190 µS	0,220 µS	0,286 µS	1,008 µS
	60	0,251 µS	0,271 µS	0,302 µS	0,366 µS	1,123 µS
	70	0,350 µS	0,375 µS	0,406 µS	0,469 µS	1,244 µS
	80	0,471 µS	0,502 µS	0,533 µS	0,595 µS	1,373 µS
Ammoniak-p Auswahl 2		0 ppb	2 ppb	5 ppb	10 ppb	50 ppb
	0	0,0116 µS	0,0229 µS	0,0502 µS	0,0966µS	0,423 µS
	10	0,0230 µS	0,0337 µS	0,0651 µS	0,122 µS	0,535 µS
	20	0,0419 µS	0,0512 µS	0,0842 µS	0,150 µS	0,648 µS
	30	0,0710 µS	0,0788 µS	0,111 µS	0,181 µS	0,758 µS
	40	0,113 µS	0,120 µS	0,149 µS	0,221 µS	0,866 µS
	50	0,173 µS	0,178 µS	0,203 µS	0,273 µS	0,974 µS
	60	0,251 µS	0,256 µS	0,278 µS	0,344 µS	1,090 µS
	70	0,350 µS	0,356 µS	0,377 µS	0,439 µS	1,225 µS
	80	0,471 µS	0,479 µS	0,501 µS	0,563 µS	1,393 µS
Morpholin-p Auswahl 3		0 ppb	20 ppb	50 ppb	100 ppb	500 ppb
	0	0,0116 µS	0,0272 µS	0,0565 µS	0,0963µS	0,288 µS
	10	0,0230 µS	0,0402 µS	0,0807 µS	0,139 µS	0,431 µS
	20	0,0419 µS	0,0584 µS	0,108 µS	0,185 µS	0,592 µS
	30	0,0710 µS	0,0851 µS	0,140 µS	0,235 µS	0,763 µS
	40	0,113 µS	0,124 µS	0,181 µS	0,289 µS	0,938 µS
	50	0,173 µS	0,181 µS	0,234 µS	0,351 µS	1,12 µS
	60	0,251 µS	0,257 µS	0,306 µS	0,427 µS	1,31 µS
	70	0,350 µS	0,357 µS	0,403 µS	0,526 µS	1,52 µS
	80	0,471 µS	0,481 µS	0,528 µS	0,654 µS	1,77 µS
Salzsäure Auswahl 4		1%	2%	3%	4%	5%
	0	65 mS	125 mS	179 mS	229 mS	273 mS
	15	91 mS	173 mS	248 mS	317 mS	379 mS
	30	114 mS	217 mS	313 mS	401 mS	477 mS
	45	135 mS	260 mS	370 mS	474 mS	565 mS
	60	159 mS	301 mS	430 mS	549 mS	666 mS
Natriumhydroxid Auswahl 5		1%	2%	3%	4%	5%
	0	31 mS	61 mS	86 mS	105 mS	127 mS
	25	53 mS	101 mS	145 mS	185 mS	223 mS
	50	76 mS	141 mS	207 mS	268 mS	319 mS
	75	97,5 mS	182 mS	264 mS	339 mS	408 mS
	100	119 mS	223 mS	318 mS	410 mS	495 mS

* ppb = parts per billion (Teile pro Milliarde (10^{-9}))

10.4 Auswahl der Sensoren

10.4.1 Allgemeines

Zur Erleichterung der Installation sind die Eingänge des EXA-Messumformers frei programmierbar. Bei Standardsensoren mit zwei Elektroden, einer Zellkonstanten von 0,100/cm und einem Pt1000 Temperaturfühler ist keine spezielle Programmierung erforderlich. Der EXA zeigt einen Fehler mit einem Signal in der Anzeige an, falls eine Fehlanpassung von Sensoren in der Verbindung besteht.

10.4.2 Auswahl der Sensoren

Der EXA DC402G ist so vorprogrammiert, dass Standardsensoren mit zwei Elektroden mit einem Pt1000 Temperaturfühler akzeptiert werden. Der EXA ist universell kompatibel zu allen Typen von Zwei- und Vierelektroden-Sensoren mit Zellkonstanten im Bereich von 0,008/cm bis 50,0/cm.

10.4.3 Auswahl eines Temperaturfühlers

Der EXA DC402G erreicht seine höchste Genauigkeit bei Verwendung eines Pt1000 Temperaturfühlers. Dadurch kann die Auswahl der Sensoren für Leitfähigkeit oder spezifischen Widerstand beeinflusst werden, da der Temperaturfühler in den meisten Fällen im Sensor für Leitfähigkeit oder spezifischen Widerstand integriert ist.

10.5 Einstellungen für weitere Funktionen

- Kontaktausgänge
Mit den Relaisausgängen sind Alarmer, Schaltvorgänge und proportionale Regelung möglich; die Konfiguration erfolgt über die Service-Codes 40-49. Zusätzlich ist ein FAIL-Alarm verfügbar.
- Stromausgänge
Übertragungssignale für den gemessenen Parameter und Regelungssignale können mittels Service-Codes 30-39 eingestellt werden.
- Diagnostische Überprüfungen
Im EXA SC402G sind auch Polarisationsprüfungen und Prüfungen der kalibrierten Zellkonstanten und des eingestellten Temperaturkoeffizienten eingeschlossen.

HINWEIS:

Die nächste Seite zeigt eine Referenzliste für die Konfiguration des DC402G.

10.6 Tabelle für Anwendereinstellungen

FUNKTION		STANDARDEINSTELLUNGEN		ANWENDEREINSTELLUNGEN		
Parameterspezifische Funktionen						
01	*SC.RES	0	SC			
03	*0.10xC	0.10xC	Faktor			
	C.C.1	1.000	/cm			
	C.C.2	1.000	/cm			
04	*AIR	Nullkalibrierung ausführen				
05	*POL.CK	1	Ein			
Temperaturmessfunktionen						
10	*T.SENS	0	Pt1000			
11	*T.UNIT	0	°C			
12	*T.ADJ1		Keine			
	*T.ADJ2		Keine			
Temperaturkompensationsfunktionen						
20	*T.R.°C	25	°C			
21	*T.C.1	2,1	%/°C			
	*T.C.2	2,1	%/°C			
22	*MATRX		keine, siehe 5.2.5			
23	*T1°C	Temp-Bereich	s. sep. Tabelle, 10.2			
24	*L1xT1	Leitf. Konz. 1	s. sep. Tabelle, 10.2			
25	*L2xT1	Leitf. Konz. 2	s. sep. Tabelle, 10.2			
26	*L3xT1	Leitf. Konz. 3	s. sep. Tabelle, 10.2			
27	*L4xT1	Leitf. Konz. 4	s. sep. Tabelle, 10.2			
28	*L5xT1	Leitf. Konz. 5	s. sep. Tabelle, 10.2			
mA-Ausgänge						
30	*mA	1,1	beide 4-20mA			
31	*OUTP.F	0,2	SC (RES) und Temp.			
	*D/R	0	umgekehrt (Regelung)			
32	*BURN	0,0	beide aus			
33	*RG.mA2	Prop bereich	nur für PI-Regelung			
34	*tl.mA2	Integralzeit	nur für PI-Regelung			
35	*TABL1	21 Pkt Tabelle	siehe Code 31, 10.1			
36	*TABL2	21 Pkt Tabelle	siehe Code 31, 10.1			
37	*DAMP	0 s	Ausgangsdämpfung			
Kontakte						
40	*S1	2.0.1	Prozess-Hochalarm			
41	*S2	1.0.1	Prozess-Tiefalarm			
42	*S3	0.0.0				
43	*S4	4.0.0	FAIL			
44	*D.TIME	0,2	s			
	*SC.HYST	2,0	% des Sollwerts			
	*T.HYST	1	°C			
	*C.HYST	0	% des Sollwerts			
45	*RANGE	10	% d. Ausg.spanne			
	*PER	10	s			
	*FREQ	70	p/min			
46	*tl.CNT	100	s			
47	*EXPIR	0	aus			
	*tE.min	15	min			
48	*SC1	0	100µS/cm Regelber.			
		0	20MΩ•cm			
	*SC2	0	100µS/cm Regelber.			
		0	20MΩ•cm			

FUNKTION		STANDARDEINSTELLUNGEN		ANWENDEREINSTELLUNGEN		
Anwenderschnittstelle						
50	*RET	1	ein			
51	*MODE	0	aus			
52	*PASS	0.0.0	alle aus			
53	*Err.01	1	„Hard“-Fehler			
	*Err.05	1	„Hard“-Fehler			
	*Err.06	1	„Hard“-Fehler			
	*Err.07	1	„Hard“-Fehler			
	*Err.08	1	„Hard“-Fehler			
	*Err.13	0	„Soft“-Fehler			
	*Err.22	0	„Soft“-Fehler			
54	*E5.LIM1	25 0,04	mS/cm MΩ•cm			
	*E6.LIM1	1 1	μS/cm kΩ•cm			
	*E5.LIM2	25 0,04	mS/cm MΩ•cm			
	*E6.LIM2	1 1	μS/cm kΩ•cm			
55	*%	0,0	beide aus			
	*%1					
	*0%					
	*100%					
	*%2					
	*0%					
	*100%					
56	*DISP	0 (2)	autom. Bereich (SC) (xx.xxMΩ.cm) (RES)			
57	*USP	0.0	beide aus			
58	*CALC	5	SC1			
Kommunikation						
61	*HOUR					
Allgemeines						
70	*LOAD	auf Standard-Werte zurücksetzen				
Test- und Einstellmodus						
80	*TEST					

10.7 Konfigurations-Checkliste für den DC402G

Standardkonfiguration	Optionen	Referenz für die Änderung	
Gemessene Variable(n)			
Primäre Eingänge	Leitfähigkeit und Temperatur	spezifischer Widerstand statt Leitfähigkeit	Code 01
Leitfähigkeitsbereich	0,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ - 1,00 mS/cm	jede Spanne innerh. 0,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -1999 mS/cm	„Bereich“
Leitfähigkeitseinheiten	autom. Bereich, $\mu\text{S}/\text{cm}$ - mS/cm	Auswahl aus festen $\mu\text{S}/\text{cm}$ oder mS/cm	Code 56
Bereich d. spez. Widerstands	0 - 19,99 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$	jede Spanne innerh. 0,000 $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ -999 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$	„Bereich“
Einheiten " "	$\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$	Autom. Bereich oder andere fixierte Werte	Code 56
Temperaturbereich	0-100 °C	jede Spanne innerhalb -20 - +250 °C	„Bereich“
Temperatureinheit	Celsius	Fahrenheit	Code 11
mA-Ausgänge			
Analogausgang	4- 20 mA für SC	0- 20 mA oder 4- 20 mA	Code 30
Zweiter Ausgang	4- 20 mA für Temperatur	0- 20 mA oder 4- 20 mA	Code 30
Ausgangszuordnung	SC und Temperatur	SC, spez. Widerst., Temp, Tabelle, PI-Regelung	Code 31
Kontaktausgänge	S1= hoch bei 1,00 mS/cm S2= tief bei 1,00 mS/cm S4= FAIL	(4) frei programmierbar	„Sollwert“ Code 40, 41, 42, 43
Kontaktzuordnung	mS/cm und FAIL	$\mu\text{S}/\text{cm}$, mS/cm , $\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$, $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$, Temp, PI-Regelung, HOLD, FAIL	Code 40- 43
Kontaktvariablen	Verz.zeit= 0,2 s; Hyst= 0,1%	Zeit: 0- 200 s; Hysteres 0,1- 100 %	Code 44
zusätzl. Kontaktfunktionen	keine	Alarm bei Zeitüberschreitung	Code 47
Regelungsfunktionen	keine	PI-Regelung mit Kontakten oder mA-Ausgang	Code 45, 46, 34, 33
Digitale Ausgänge	keine	RS485	Code 60
Kommunikation			
Digitale Schnittstelle	ein	RS485	Code 60
Variablen auf Anzeige	$\mu\text{S}/\text{cm}$ (mS/cm) und Temp.	TK, %w/w, °C, mA1, mA2, CC, TR, REL	„Anzeige“
„burn out“ („Durchbrennen“)	gesperrt	unten (3.5)/ oben (22) auf mA1/ mA2	Code 32
Passwortschutz	gesperrt	für Wartungs-/Inbetriebn.-/Service-Ebene	Code 52
Automatische Rückkehr	zurück zur Messung in 10 min.	freigeben oder sperren	Code 50
zusätzliche Wartungsfunkt.	gesperrt	Sollwerte einstellen	Code 51
Diagnose			
Polarisationsprüfung	gesperrt	freigeben oder sperren	Code 05
Prüfung der Zellkonstanten	aktiv		„Kalibrieren“
Prüfung des Temp.koeffiz.	aktiv		„Temp.“
Kompatibilität			
SC-Sensor	SC4@, SX42	SC8SG, L&N kompatibel	Code 10
Temperaturfühler	Pt 1000 Ω	Ni100, PB36, Pt100, 8k55	Code 10
Sensorprinzip	Zweielektroden-Sensor	Zwei-oder Vierelektrodensensor	Code 02, Verdraht.
Zellkonstante	0,100/cm	von 0,008/cm bis 50,0/cm	Code 03
Spezielle Leistungsmerkmale			
Temperaturkalibrierung	keine	Einstellung +/- 15 °C	Code 12
Nullpunktkalibrierung	keine	Einstellung -1 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Code 04
Temperaturkompensation	nach NaCl-Tabellen IEC746-3	NaCl, manuelle Temp.Komp., Matrix	„Temp.“, Code 20 - 28
HOLD während Wartung	gesperrt	letzte Werte halten oder Festwert ausgeben	„Hold“
Kontakt während HOLD	gesperrt	möglich bei S1, S2 oder S3	Code 40 - 42
„Soft“-Fehleralarm	gesperrt	möglich für E1, E5...E13, E22	Code 53

10.8 Überwachung der Wasserqualität gemäß USP

Was bedeutet USP?

USP steht für „United States Pharmacopeia“, die verantwortlich für die Ausgabe von Richtlinien für die pharmazeutische Industrie sind. Für Firmen, die Medikamente für den amerikanischen Markt herstellen, ist es dringend zu empfehlen, diese Richtlinien zu implementieren. Das bedeutet aber letztendlich, dass USP weltweit für die Pharmaindustrie von Bedeutung ist.

Diese neue USP-Richtlinie zielt darauf ab, fünf veraltete Labortests durch eine einfache Leitfähigkeitsanalyse zu ersetzen.

Wie haben wir das im DC402G erreicht?

1. In Softwareversion 1.1 und in späteren Versionen haben wir einen Fehlercode E13 definiert. Er arbeitet unabhängig davon, in welchem Bereich der Anwender misst oder was für ein Temperatur-Kompensationsverfahren er zur Überwachung der Wasserqualität verwendet. Wird E13 in der Anzeige angezeigt, liegt die Wasserqualität außerhalb der USP-Grenzwerte und der FAIL-Kontakt schließt, um darauf aufmerksam zu machen, dass das System dringend der Beachtung bedarf.
2. Wir haben im DISPLAY-Menü die unkompensierte Leitfähigkeit eingeführt. Der Anwender kann in der LC-Anzeige die Temperatur und die unkompensierte Leitfähigkeit ablesen, um die Wasserqualität mit der USP-Tabelle zu vergleichen.
3. Wir haben eine USP-Funktion für die Belegung der Ausgangskontakte hinzugenommen. Alle vier Kontakte können als USP-Alarme belegt werden. Der Kontakt schließt, wenn eine Annäherung an die USP-Grenzwerte erfolgt. Es ist möglich, eine Sicherheitsspanne für die Wasserqualität einzustellen. Ist beispielsweise die Temperatur 64 °C und es ist eine Sicherheitsspanne von 20 % eingestellt, schließt der Kontakt bei $0,8 \times 2,2 \mu\text{S/cm} = 1,76 \mu\text{S/cm}$ ($2,2 \mu\text{S/cm}$ ist der USP-Grenzwert für 64 °C).
4. Wir haben die komplette EXA-Funktionalität beibehalten: Es ist sogar möglich, über den mA-Ausgang und auf der Anzeige die Messwerte die Widerstands-Einheiten auszugeben. Die meisten Anwender werden wohl über eine sehr gute Wasserqualität verfügen und der Widerstands-Modus bietet eine bessere Auflösung für Schreiber und dezentrale Steuerungs- und Regelungssysteme. Die Messwerte sind einfach die reziproken Werte der Leitfähigkeitswerte. Für das obige Beispiel wird der Kontakt bei einem unkompensierten Wert des spezifischen Widerstands $1/1,76 \mu\text{S/cm} = 0,568 \text{ MOhm} \times \text{cm}$ schließen.

Einstellung des DC402G auf USP

Aktivieren Sie zunächst USP in Service-Code 57. Ändern Sie die Einstellung von 0 (Standard) auf 1 (aktiviert).

Dadurch wird die unkompensierte Leitfähigkeit im DISPLAY-Menü aktiviert. Die Alarmfunktion E13 wird ebenfalls freigegeben. Bei E13 wird der FAIL-Alarm (S4) ausgelöst, wenn die unkompensierte Leitfähigkeit den entsprechenden Wert im Diagramm übersteigt.

USP-Alarme können für jeden der vier Relaisausgänge gewählt werden.

Für diese Alarme sind die Service-Codes 40 bis 43 vorgesehen. Stellen Sie 2.5.1 für Eingang 1 und 2.5.2 für Eingang 2 ein. Einstellwert ist die Sicherheitsspanne in %, und sie wird eingegeben, wie in Abschnitten 5.1.3 und 5.2.2 beschrieben.

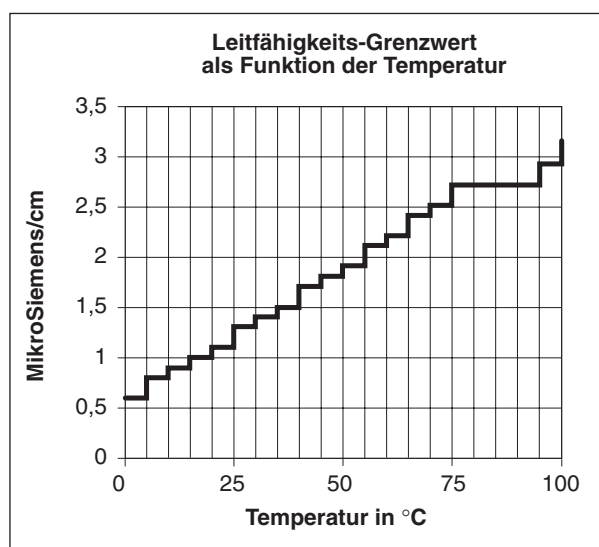


Abbildung 10-1.

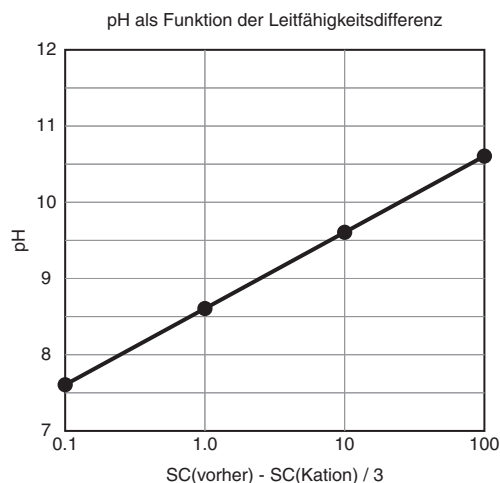
10.9 Was bedeutet Zweifach-Leitfähigkeitsmessung?

Die Leitfähigkeitsmessung mit zwei Messzellen ist eine präzise, vergleichende Messung. Der EXA DC402G erhält Eingangssignale von zwei Leitfähigkeitszellen, die sich an verschiedenen Punkten im Prozess befinden und vergleicht sie entsprechend einer von sechs vorprogrammierten, vom Anwender auszuwählenden Funktionen.

- Verhältnis (a/b)
- Differenz oder lineare Differenz (a-b)
- Prozentualer Durchlass ($b/a \times 100$)
- Proz. Rückhaltevermögen $\{(a-b)/a \times 100\}$
- Abweichung $\{(b-a)/a \times 100\}$
- pH-Berechnung gemäß VGB-Richtlinie 450L

Die Ausgangssignale entsprechen direkt den Funktionen. Der EXA DC402G zeigt auf Wunsch auch den Absolutwert jeder Zelle in einer zweiten Anzeigenzeile. Alle Werte werden in Leitfähigkeitseinheiten ($\mu\text{S}/\text{cm}$ oder mS/cm), Prozentsatz (%), oder spezifischem Widerstand ($\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$) angezeigt.

Der pH-Wert des (Kessel-) Wasser/Kondensats wird aus den Leitfähigkeitswerten vor und nach dem Kationenfilter gemäß VGB-Richtlinie 450L berechnet.



Diese pH-Berechnung erfordert zwei Leitfähigkeitswerte, die auf 25 °C kompensiert sind. Üblicherweise werden die Matrixkompensationen für Morpholin/Ammoniak und Kationen verwendet (Service-Code 22 sollte auf 2.1 oder 3.1 eingestellt werden). Folglich bezieht sich der angezeigte pH-Wert ebenfalls auf 25 °C.

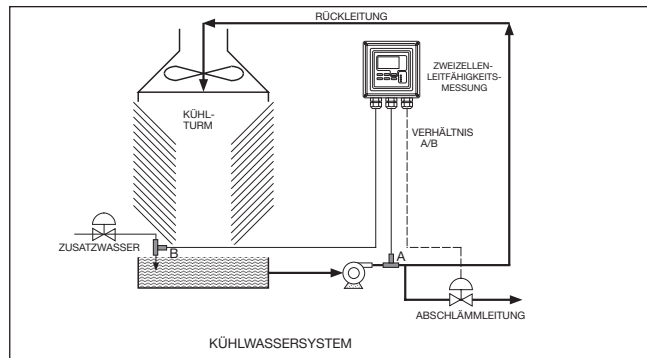


Abb. 10-2. Ermittlung des Verhältnisses zur Steuerung eines Kühlturm-Wasserkreislaufs aufgrund der Konzentration

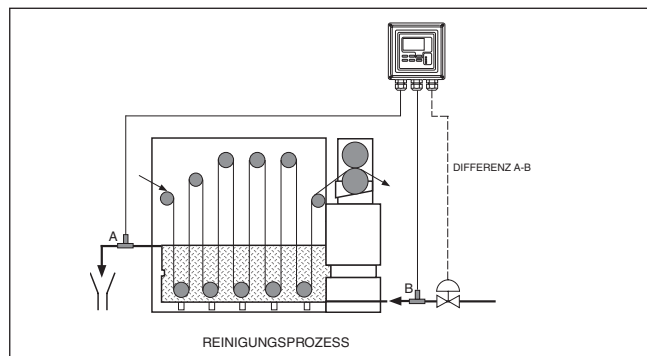


Abb. 10-3. Ermittlung der Differenz bei Spülwasser zur Erhöhung der Effizienz eines Waschprozesses

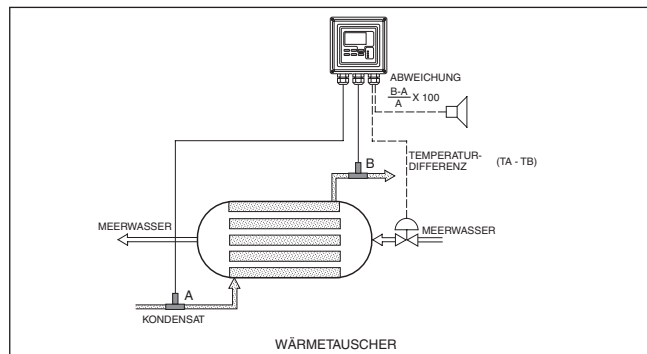


Abb. 10-4. Die Abweichungsmessung erzeugt einen Alarm unmittelbar nach der Leckage im Wärmetauscher

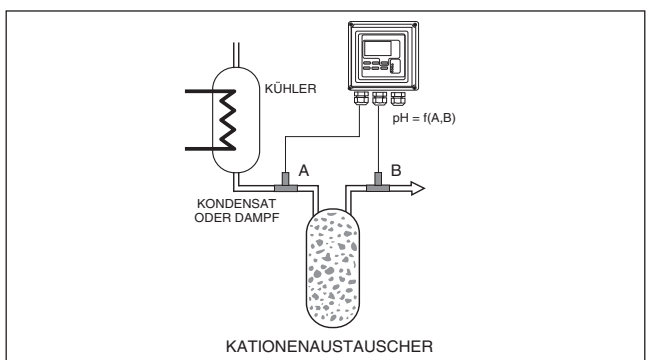


Abb. 10-5. pH-Wert-Ausgabe als Funktion zweier Leitfähigkeitswerte vor und nach dem Kationenaustauscher.

10.10 Software-Revisionsübersicht

Softwareänderungen des DC402

• Änderungen in Software-Release 1.1

- Die Polarisationsprüfung ist jetzt standardmäßig eingeschaltet (ON).
- Das Gerät kann negative Leitfähigkeitswerte anzeigen. Obwohl negative Werte keine Bedeutung haben, können sie jedoch als Indikator dienen, dass eine Luftkalibrierung (AIRCAL) erforderlich ist.

• Änderungen in Software-Release 1.2

- Wenn die Nenn-Zellkonstante geändert wird (Service-Code 03), wird eine Bestätigungs-Aufforderung eingeblendet.
- In Service-Code 53 kann eingestellt werden, ob bei einem „Soft“-Fehler der Fail-Kontakt getastet werden soll oder nicht.
- PIN entfernt. PI-Regelung eingeführt.
- Die Grenzwerte für den Temperaturkoeffizienten wurden auf 0,00 bis 3,50%/°C geändert (sie betrugen vorher -9,90 bis +9,90%/°C).
- Falls $T.C. \times (T_{Proc} - T_{Ref})$ kleiner als -0,9 ist, wird Fehler E2 angezeigt.
- Initialisierung und Messung mit Temperaturfühler PB36 bei 5 °C verbessert.
- Interpolation der mA-Tabelle (Service-Code 35 und 36) verbessert.
- Fehler E20 verschwindet aus der Anzeige, nachdem die programmierten Daten wiederhergestellt wurden.

• Änderungen in Software-Release 2.0

- Unterstützung eines neueren CPU-Typs.
- gesperrtes Minus-Vorzeichen für die Justierung des Temperaturkoeffizienten (Service-Code 21). Ab Release 1.2 sind negative Werte nicht mehr zulässig.
- Verbesserungen in der Schreibroutine des EEPROMS, um dem Fehler E10 vorzubeugen.

• Änderungen in Software-Release 2.1

- Die Kommunikation ist jetzt standardmäßig eingeschaltet.
- Der Ausgang der Analogausgänge beim Einschalten wurde von 20 mA auf 4 mA geändert.
- Die Untergrenze der Zellkonstanten (C.C.) wurde von 0,008 auf 0,005 geändert.

• Änderungen in Software-Release 2.2

- Die Arbeitsweise der Grenzwerte E5/E6 wurde korrigiert.

• Änderungen in Software-Release 2.3

- Die Funktionalität der VGB-Richtlinie 450L wurde hinzugefügt.
- Die Anzeige der Zellkonstanten (C.C.) bei Eingabe via Service-Code 03 wurde korrigiert (korrekte Rundung und korrekter Multiplikationsfaktor).

Fehlercodes

Code	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
E1	Polarisation in Zelle festgestellt	Sensoroberfläche gefault Leitfähigkeit zu hoch	Sensor reinigen und kalibrieren Sensor austauschen
E2	Temperaturkoeffizient außerhalb der Grenzen (überschreitet 0 – 3,5%/°C-Bereich)	Falsche Kalibrierung des TK im Betrieb	Erneut einstellen Berechneten TK einstellen
E3	Kalibrierung außerhalb der Grenzen	Kalibrierter Wert unterscheidet sich um mehr als +/- 20 % vom Nennwert, der in Code 03 programmiert wurde.	Auf korrekten Sensor prüfen Auf korrekte Einheit prüfen (µS/cm, mS/cm, kΩ.cm o. MΩ.cm) Kalibrierung wiederholen
E4	Matrix-Kompensationsfehler	Falsche Daten in 5x5-Matrix eingegeben	Erneut programmieren
E5	Leitfähigkeit zu hoch oder spez. Widerstand zu niedrig (Grenzen in Service-Code 54 eingestellt)	Fehlerhafte Verdrahtung Interne Leckage des Sensors Beschädigtes Kabel	Verdrahtung prüfen (3-6) Sensor austauschen Kabel austauschen
E6	Leitfähigkeit zu niedrig oder spez. Widerst. zu hoch (Grenzen in Service-Code 54 eingestellt)	Trockener Sensor Fehlerhafte Verdrahtung Beschädigtes Kabel	Sensor eintauchen Verdrahtung prüfen (3-6) Kabel austauschen
E7	Offener Temperaturfühlermesskreis (Pt1000 : T > 250°C oder 500°F) (Pt100/Ni100 : T > 200°C od. 400°F) (8k55 : T < -10°C oder 10°F) (PB36 : T < -20°C oder 0°F)	Prozesstemperatur zu hoch oder zu niedrig Falscher Fühler programmiert Fehlerhafte Verdrahtung	Prozess überprüfen Typcode des Fühlers überprüfen Verbindungen und Kabel prüfen
E8	Kurzgeschlossener Temperaturfühlermesskreis (Pt1000/Pt100/Ni100 : T < -20°C oder 0°F) (8k55/PB36 : T > 120°C oder 250°F)	Prozesstemperatur zu hoch oder zu niedrig Falscher Fühler programmiert Fehlerhafte Verdrahtung	Prozess überprüfen Typcode des Fühlers überprüfen Verbindungen und Kabel prüfen
E9	Nullkalibrierung in Luft nicht möglich	Zu hoher Nullwert wg. Leitungskapazität	Kabel austauschen
E10	EEPROM-Schreibfehler	Fehler in der Elektronik	Erneut versuchen, falls erfolglos, mit Yokogawa in Verb. setzen
E13	USP-Grenzwert überschritten	Schlechte Wasserqualität	Ionenaustauscher prüfen
E15	Einfluss des Leitungswiderstandes auf Temperatur übersteigt +/- 15°C	Leitungswiderstand zu hoch Korrodierte Kontakte Falscher Fühler programmiert	Kabel überprüfen Reinigen und erneut anschließen Erneut programmieren
E17	Ausgangsspanne zu klein	Fehlerhafte Konfiguration durch Anwender	Erneut programmieren
E18	Tabellenwerte ergeben keinen Sinn	Falsche Daten programmiert	Erneut programmieren
E19	Programm. Werte außerh. akzeptabler Grenzen	Fehlerhafte Konfiguration durch Anwender	Erneut programmieren
E20	Gesamte programmierte Daten verloren	Fehler in der Elektronik Sehr ernsthafte Störbeeinflussung	mit Yokogawa in Verb. setzen
E21	Checksummen-Fehler	Softwareproblem	mit Yokogawa in Verb. setzen
E22	Regelungsüberwachungszeit überschritten	Prozessregelung unwirksam innerhalb der eingestellten Zeitspanne.	Regelungsausrüstung prüfen Wert in Code 47 einstellen
E24	Berechnungswerte außerhalb zulässiger Grenzen	Inkorrekte Konfiguration Extreme Prozessbedingungen	Einstellungen überprüfen Prozess überprüfen

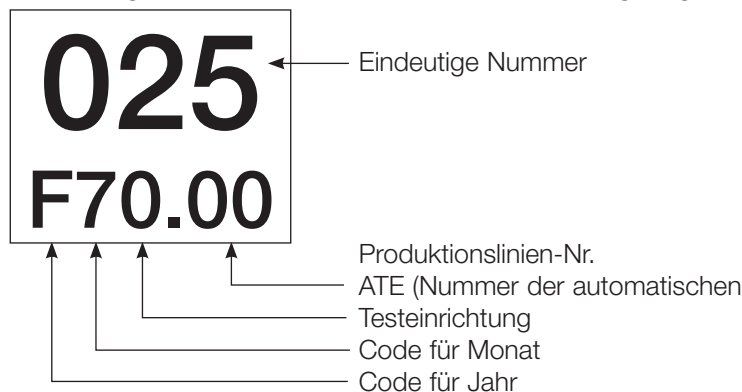
11 TESTZERTIFIKAT

**Test-
Zertifikat**

**Serie EXA
Modell DC402G
Messumformer für Leitfähigkeit und spez. Widerstand**

1. Einleitung

Dieses Prüfverfahren betrifft den mikroprozessorunterstützten pH-Messumformer DC402G. Eine eindeutige Seriennummer des Instruments ist im nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Jedesmal, wenn der Messumformer eingeschaltet wird, wird die Seriennummer angezeigt. Nachfolgend finden Sie ein Beispiel:



2. Allgemeine Prüfung

Die abschließende Prüfung beginnt mit einer Sichtprüfung des Geräts, um sicherzustellen, dass alle relevanten Teile vorhanden und korrekt angebracht sind.

3. Sicherheitsprüfung

Bei der Sicherheitsprüfung wird die Isolation zwischen Klemme 3, der Spannungsversorgungs-Erdeklemme und den Spannungsversorgungsklemmen 1 und 2 gemessen.

Folgende Kriterien müssen erfüllt sein:

AC-Geräte - 2,1 kV DC, < 1 mA, für mindestens 1 Minute.

DC-Geräte - 0,7 kV DC, < 1 mA, für mindestens 1 Minute.

Ebenso wird die Isolation zwischen den Ausgangsklemmen und der Erdung mit $\geq 10\Omega$ geprüft.

4. Genauigkeitsprüfungen

Bei diesen Prüfungen werden die automatischen Prüfverfahren in Service Code 80 verwendet. In Service Code 80 werden die Ausgangsbereiche automatisch auf 0-25 mS gesetzt und die Prozesstemperaturkompensationsfunktion deaktiviert. Die Temperaturanzeige wird auf °C gesetzt (in Service-Code 10 muss der korrekte Temperatursensor eingestellt sein). Die Daten der Zellkonstanten werden auf $C = 1/\text{cm}$ und den Multiplikationsfaktor =1 zurückgesetzt. (Hinweis: Alle ursprünglichen Einstellungen werden nach Beendigung der unter Service Code 80 erfolgten Tests wieder hergestellt.) Die auf dem Prüfzertifikat angegebenen Daten sind die Ergebnisse der während der Produktion durchgeführten Prüfungen und können durch gleichartige Prüfungen mit den folgenden Prüfgeräten reproduziert werden:

1. Eine Widerstandsdekade zur Simulation des Temperaturfühlers mit $0,1\Omega$ - $100\text{ k}\Omega$ und einer Genauigkeit von 0,1%.
2. Ein Festwiderstand von 300Ω und einer Genauigkeit von 1% zur Simulation der mA-Ausgangslast.
3. Eine Widerstandsdekade mit 2Ω - $2\text{ M}\Omega$ und einer Genauigkeit von 0,1% zur Simulation der Leitfähigkeit.
4. Eine auf den Messumformer abgestimmte Spannungsversorgung (100 V AC, 115/230 V AC oder 24 V DC Nennspannung).

5. Ein mA-Meter für DC-Ströme bis 25 mA, Auflösung 1µA, Genauigkeit 0,1%.
6. Ein Multimeter mit Megohm-Bereich zur Überprüfung des Isolationswiderstands.
7. Ein Sensorkabel Typ WU40 (Mindestlänge 2 Meter) ohne Sensor-Anschlussstecker zur Übertragung der Eingangssignale.

Bitte schließen Sie den DC402G an, wie in Abb. 1 dargestellt. Simulieren Sie den Temperatureingang, indem die Widerstandsdekade mit dem niedrigeren Widerstandsbereich an Klemmen 11 und 12 angeschlossen wird. Stellen Sie die Widerstandsdekade so ein, dass eine Temperatur von 25 °C simuliert wird. Für die Werte des jeweiligen angeschlossenen Sensors siehe nachfolgende Tabellen. Schließen Sie die Widerstandsdekade mit dem höheren Widerstandsbereich an die Klemmen 14 und 15 an. Schließen Sie die Erde-Verbindung, falls vorhanden, an Klemme 14 an (Hinweis: die Überprüfung der beiden Eingänge kann nacheinander mit den beiden Widerstandsdekaden erfolgen, wenn genügend Widerstandsdekaden zur Verfügung stehen, können die beiden Eingänge gleichzeitig überprüft werden).

Schließen Sie die Ausgangsklemmen über den 300Ω-Lastwiderstand an das mA-Meter an. (Hinweis: Stromausgänge können abwechselnd mit dem gleichen Meter oder gleichzeitig mit zwei verschiedenen Metern und Lastwiderständen gemessen werden.)

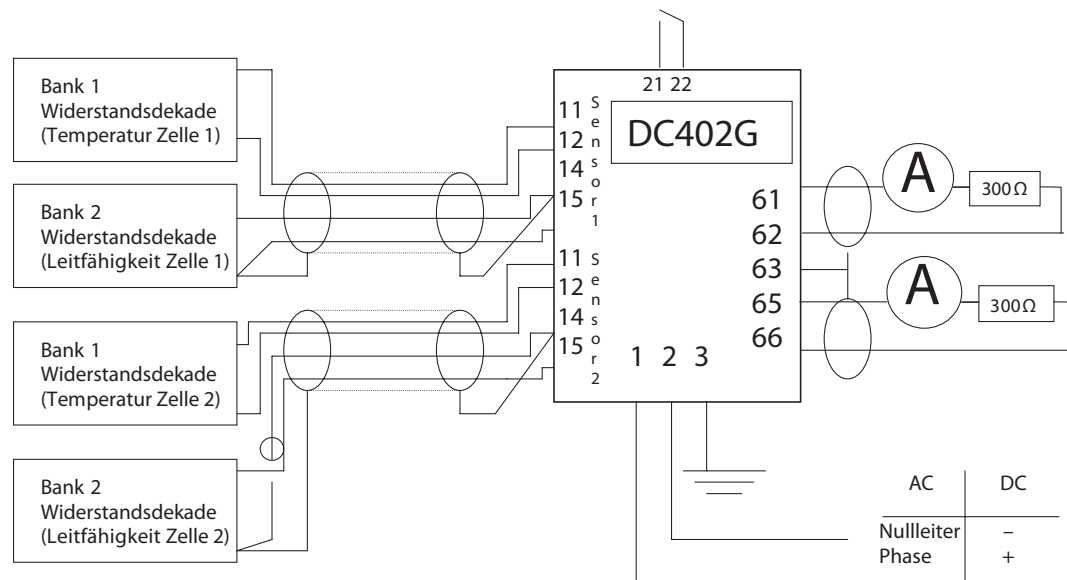


Abbildung 1 Anschlussdiagramm

4.1 Einschalten der Netzspannung

Bevor die Prüfung endgültig gestartet wird, sollten der DC402G und die Peripheriegeräte mindestens 5 Minuten an die Versorgungsspannung angeschlossen und eingeschaltet sein, damit sie sich ausreichend auf Betriebstemperatur aufgewärmt haben.

4.2 Zugriff auf den Testmodus

Gehen Sie nun zu „Code 80“ im Service-Menü, um die Kalibrierung zu überprüfen. Siehe Kapitel 6 in der Bedienungsanleitung.

Drücken Sie die mit * bezeichnete Taste
 Drücken Sie NO
 Drücken Sie NO
 Drücken Sie NO
 Drücken Sie NO
 Drücken Sie NO
 Drücken Sie YES
 Wählen Sie Code 80 und drücken Sie ENT
 Drücken Sie YES

(*SETP) erscheint in der unteren Anzeige
 (*RANGE) erscheint in der unteren Anzeige
 (*HOLD) erscheint in der unteren Anzeige
 (*TEMP.1) erscheint in der unteren Anzeige
 (*TEMP.2) erscheint in der unteren Anzeige
 (*SERV) erscheint in der unteren Anzeige
 (*CODE) erscheint in der unteren Anzeige
 (*TEST) erscheint in der unteren Anzeige
 Gehen Sie zu Test 4.3

4.3 Genauigkeitsprüfung (Anzeige des spezifischen Widerstandes)

Stellen Sie zunächst die Widerstandsdekade 2 auf die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte ein, um den Eingangswert des spez. Widerstandes zu simulieren, und überprüfen Sie die in der Anzeige erscheinenden Messwerte.

Widerstand	Anzeige	Toleranz	Tats. Anz.*
100 Ω	0.100 k Ω	± 0.001 k Ω	<i>0.101</i> k Ω
1 k Ω	1.000 k Ω	± 0.005 k Ω	<i>1.002</i> k Ω
10 k Ω	10.00 k Ω	± 0.05 k Ω	<i>10.01</i> k Ω
100 k Ω	100.0 k Ω	± 0.5 k Ω	<i>99.8</i> k Ω
1 M Ω	1.000 M Ω	± 0.005 M Ω	<i>1.001</i> M Ω

* Werte in schräggestellter Schrift sind als Beispiel für typische Werte aufgeführt.

Anschließend ändern Sie die Einstellungen in der Widerstandsdekadenbox 1 wie in 4.3.1 bis 4.3.5 aufgeführt und überprüfen Sie die in der Anzeige erscheinenden Messwerte.

4.3.1 Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit Pt 1000 Ohm RTD)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Tats. Anz.*
960.9 Ω	-10 °C	± 0.3 °C	<i>-10.1</i> °C
1097.3 Ω	25 °C	± 0.3 °C	<i>24.9</i> °C
1289.8 Ω	75 °C	± 0.3 °C	<i>74.8</i> °C
1479.4 Ω	125 °C	± 0.3 °C	<i>125.1</i> °C
1721.6 Ω	190 °C	± 0.3 °C	<i>189.8</i> °C
1904.6 Ω	240 °C	± 1 °C	<i>239</i> °C

4.3.2 Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit Pt 100 Ohm RTD)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Tats. Anz.*
96.1 Ω	-10 °C	± 0.4 °C	<i>-10.0</i> °C
109.7 Ω	25 °C	± 0.4 °C	<i>25.1</i> °C
129.0 Ω	75 °C	± 0.4 °C	<i>74.8</i> °C
147.9 Ω	125 °C	± 0.4 °C	<i>125.1</i> °C
172.2 Ω	190 °C	± 0.4 °C	<i>189.8</i> °C

4.3.3 Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit Ni100 Ohm RTD)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Tats. Anz.*
94.6 Ω	-10 °C	± 0.3 °C	<i>-10.0</i> °C
114.1 Ω	25 °C	± 0.3 °C	<i>25.1</i> °C
145.0 Ω	75 °C	± 0.3 °C	<i>74.8</i> °C
179.6 Ω	125 °C	± 0.3 °C	<i>125.1</i> °C
231.8 Ω	190 °C	± 0.3 °C	<i>189.8</i> °C

4.3.4. Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit PB36 NTC)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Tats. Anz.*
9414.0 Ω	-10 °C	± 0.3 °C	-10.0 °C
2179.0 Ω	25 °C	± 0.3 °C	25.1 °C
278.9 Ω	90 °C	± 0.3 °C	89.8 °C
215.6 Ω	100 °C	± 0.3 °C	100.1 °C
168.4 Ω	110 °C	± 0.3 °C	109.8 °C

4.3.5. Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit 8k55 NTC)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Tats. Anz.*
47000 Ω	-10 °C	± 0.4 °C	-10.0 °C
8550.0 Ω	25 °C	± 0.4 °C	25.1 °C
780.0 Ω	90 °C	± 0.4 °C	89.8 °C
577.0 Ω	100 °C	± 0.4 °C	100.1 °C
440.0 Ω	110 °C	± 0.4 °C	109.8 °C

Nach Beendigung dieser Prüfungen drücken Sie bitte ENTER. Dadurch wird automatisch die Messwertanzeige des spezifischen Widerstands auf die Leitfähigkeit umgeschaltet wie sie für die nächste Prüfung erforderlich ist.

4.3.6. Gesamt-Genauigkeitsprüfung

Messen Sie die Stromausgänge mit den folgenden Einstellungen unter den gleichen Prüfbedingungen wie zuvor und vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Werten aus nachfolgender Tabelle.

Ein-gang 1/2	Anzeige	Toleranz	Aktueller Messwert*	Nennstrom 0-20 od. 4-20		Toleranz mA	Akt. mA1*	Akt. mA2*
Offen	0.000 $\mu\text{S/cm}$	+ 0.01 $\mu\text{S/cm}$	0.00 $\mu\text{S/cm}$	0.00	4.00	± 0.02	4.01	4.01
200 k Ω	5.00 $\mu\text{S/cm}$	± 0.03 $\mu\text{S/cm}$	5.02 $\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA	NA	NA
50 k Ω	20.0 $\mu\text{S/cm}$	± 0.1 $\mu\text{S/cm}$	20.1 $\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA	NA	NA
10 k Ω	100.0 $\mu\text{S/cm}$	± 0.5 $\mu\text{S/cm}$	100.4 $\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA	NA	NA
2 k Ω	500 $\mu\text{S/cm}$	± 3 $\mu\text{S/cm}$	499 $\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA	NA	NA
500 Ω	2.00 mS/cm	± 0.01 mS/cm	2.00 mS/cm	NA	NA	NA	NA	NA
100 Ω	10.00 mS/cm	± 0.05 mS/cm	9.97 mS/cm	0.40	4.32	± 0.02	4.31	4.31
20 Ω	50.0 mS/cm	± 0.3 mS/cm	50.2 mS/cm	2.00	5.60	± 0.03	5.59	5.62
5 Ω	200 mS/cm	± 1 mS/cm	200 mS/cm	8.00	10.40	± 0.06	10.39	10.35
4 Ω	250 mS/cm	± 1 mS/cm	251 mS/cm	10.00	12.00	± 0.07	12.04	11.95
3 Ω	333 mS/cm	± 2 mS/cm	335 mS/cm	13.33	14.67	± 0.09	14.60	14.03
2 Ω	500 mS/cm	± 3 mS/cm	499 mS/cm	20.00	20.00	± 0.12	19.97	19.93

Die spezifizierten Toleranzwerte beziehen sich auf die Leistungsdaten des DC402 unter den festgelegten Umgebungsbedingungen der Prüfeinrichtung. Die Produktüberprüfung wird in Kombination mit speziell dafür kalibrierter automatischer Prüfausrüstung durchgeführt. In der Anlage bewirken die Genauigkeit und die Linearität der Prüfausrüstung Abweichungen bei Messfehlern. Um bis zu 0,1 mA kann der mA-Ausgangswert in der Anzeige schwanken.

Nach Beendigung der Gesamtprüfung drücken Sie bitte ENTER. Dadurch wird automatisch die nächste Prüfung gestartet.

QIS 12D7C22-D-E

5. Genauigkeits- und Linearitätsprüfung der mA-Ausgangskreise

Diese Prüfung wird automatisch in Service Code 80 durchgeführt. Indem Sie wiederholt ENTER drücken, werden Sie durch die einzelnen Prüfabschnitte geleitet.

Simulierter Ausgang	Toleranz mA	Aktueller Ausg.1 mA*	Aktueller Ausg.2 mA*
0.0	± 0.02	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
4.0	± 0.02	<i>4.01</i>	<i>4.00</i>
8.0	± 0.02	<i>8.01</i>	<i>8.01</i>
12.0	± 0.02	<i>11.99</i>	<i>12.01</i>
16.0	± 0.02	<i>16.01</i>	<i>15.99</i>
20.0	± 0.02	<i>20.00</i>	<i>20.01</i>
22.0	± 0.02	<i>22.01</i>	<i>21.99</i>

Die Prüfung ist abgeschlossen, sobald in der Anzeige (*S1) erscheint.

6. Prüfung des Relaisbetriebs

Diese Prüfung wird automatisch in Service Code 80 durchgeführt.

Die >-Taste dient zur Auswahl des zu prüfenden Relais. S1, S2, S3 oder S4.

Die <-Taste dient zum Umschalten zwischen ON und OFF-Zustand des gewählten Relais.

Die ENT-Taste dient zum Verlassen dieses Testbetriebs.

Relaisnr.	Aktuell*
S1	<i>OK</i>
S2	<i>OK</i>
S3	<i>OK</i>
S4	<i>OK</i>

7. Kommunikationsprüfung

Drücken Sie ENT. (*COMM) wird angezeigt.

Der DC402G erzeugt eine Meldung, um die Funktion der RS485-Kommunikationsschnittstelle zu bestätigen. Für diese Prüfung wird eine spezielle Prüfausrüstung benötigt. Diese Prüfung wird üblicherweise nicht in der Anlage durchgeführt.

Hinweis

Die Überprüfung des DC402G wird unter festgelegten Umgebungsbedingungen durchgeführt. Der Endanwender wird feststellen, dass die in diesem Zertifikat aufgeführten Umgebungsbedingungen unter Umständen erheblich von den bei ihm vorherrschenden Bedingungen abweichen. In diesem Fall ist das Datenblatt mit den allgemeinen technischen Daten für genauere Informationen zu Abweichungen der Umgebungstemperatur, usw. zu Rate zu ziehen.

* Werte in schräggestellter Schrift sind nur als Beispiel aufgeführt.

**Qualitäts-
sicherungs-
zertifikat**

**Serie EXA
Modell DC402G
Messumformer für Leitfähigkeit**

1. Gerätebeschreibung

Typ :	Seriennummer :
Bestellnummer :	Release-Version :

2. Allgemein

3. Isolierungsprüfung

4.3 Genauigkeitsprüfung (Anzeige des spezifischen Widerstandes)

Eingang	Anzeige	Toleranz	Momentane Anz.
100 Ω	100.0 Ω	$\pm 0.5 \Omega$	Ω
1 k Ω	1.000 k Ω	± 0.005 k Ω	k Ω
10 k Ω	10.00 k Ω	± 0.05 k Ω	k Ω
100 k Ω	100.0 k Ω	± 0.5 k Ω	k Ω
1 M Ω	1.000 M Ω	± 0.005 M Ω	M Ω

4.3.1 Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit Pt 1000 Ohm RTD)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Moment. Anz.
960.9 Ω	-10 °C	± 0.3 °C	°C
1097.3 Ω	25 °C	± 0.3 °C	°C
1289.8 Ω	75 °C	± 0.3 °C	°C
1479.4 Ω	125 °C	± 0.3 °C	°C
1721.6 Ω	190 °C	± 0.3 °C	°C
1904.6 Ω	240 °C	± 1 °C	°C

YOKOGAWA 

Databankweg 20
3821AL Amersfoort
The Netherlands

QIC 12D7C22-D-E
1. Ausgabe Januar 1998

4.3.2 Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit Pt100 Ohm RTD)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Moment. Anz.
96.1 Ω	-10 °C	± 0.4 °C	°C
109.7 Ω	25 °C	± 0.4 °C	°C
129.0 Ω	75 °C	± 0.4 °C	°C
147.9 Ω	125 °C	± 0.4 °C	°C
172.2 Ω	190 °C	± 0.4 °C	°C

4.3.3 Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit Ni100 Ohm RTD)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Moment. Anz.
94.6 Ω	-10 °C	± 0.3 °C	°C
114.1 Ω	25 °C	± 0.3 °C	°C
145.0 Ω	75 °C	± 0.3 °C	°C
179.6 Ω	125 °C	± 0.3 °C	°C
231.8 Ω	190 °C	± 0.3 °C	°C

4.3.4. Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit PB36 NTC)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Moment. Anz.
9414.0 Ω	-10 °C	± 0.3 °C	°C
2179.0 Ω	25 °C	± 0.3 °C	°C
278.9 Ω	90 °C	± 0.3 °C	°C
215.6 Ω	100 °C	± 0.3 °C	°C
168.4 Ω	110 °C	± 0.3 °C	°C

4.3.5. Genauigkeitsprüfung (Temperatur-Anzeige mit 8k55 NTC)

Widerstd.	Temperatur	Toleranz	Moment. Anz.
47000 Ω	-10 °C	± 0.4 °C	°C
8550.0 Ω	25 °C	± 0.4 °C	°C
780.0 Ω	90 °C	± 0.4 °C	°C
577.0 Ω	100 °C	± 0.4 °C	°C
440.0 Ω	110 °C	± 0.4 °C	°C

4.4 Gesamt-Genauigkeitsprüfung

Tabelle siehe nächste Seite.

Die spezifizierten Toleranzwerte beziehen sich auf die Leistungsdaten des DC402. Die Produktüberprüfung wird in Kombination mit einem speziell dafür kalibrierten Sensor durchgeführt. In der Anlage bewirken die Genauigkeit und die Linearität des Sensors und der Prüfausrüstung Abweichungen bei Messfehlern. Um bis zu 0,1 mA kann der mA-Ausgangswert in der Anzeige schwanken.

Nach Beendigung der Gesamtprüfung drücken Sie bitte ENTER. Dadurch wird automatisch die nächste Prüfung gestartet.

QIC 12D7C22-D-E

Eingang	Anzeige	Toleranz	Aktueller Messwert	Nennstrom 0-20 oder 4-20		Toleranz mA	Aktueller mA1	Aktueller mA2
Open	0 $\mu\text{S/cm}$	$\pm 0.01 \mu\text{S/cm}$	0 $\mu\text{S/cm}$	0.00	4.00	± 0.02	0.00	4.00
200 k Ω	5 $\mu\text{S/cm}$	$\pm 0.03 \mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA		
50 k Ω	20 $\mu\text{S/cm}$	$\pm 0.1 \mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA		
10 k Ω	100 $\mu\text{S/cm}$	$\pm 0.5 \mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA		
2 k Ω	500 $\mu\text{S/cm}$	$\pm 3 \mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	NA	NA	NA		
500 Ω	2 mS/cm	$\pm 0.01 \text{ mS/cm}$	mS/cm	NA	NA	NA		
100 Ω	10 mS/cm	$\pm 0.05 \text{ mS/cm}$	mS/cm	0.40	4.32	± 0.02		
20 Ω	50 mS/cm	$\pm 0.3 \text{ mS/cm}$	mS/cm	2.00	5.60	± 0.03		
5 Ω	200 mS/cm	$\pm 1 \text{ mS/cm}$	mS/cm	8.00	10.40	± 0.06		
4 Ω	250 mS/cm	$\pm 1 \text{ mS/cm}$	mS/cm	10.00	12.00	± 0.07		
3 Ω	333 mS/cm	$\pm 2 \text{ mS/cm}$	mS/cm	13.33	14.67	± 0.09		
2 Ω	500 mS/cm	$\pm 3 \text{ mS/cm}$	mS/cm	20.00	20.00	± 0.12		

5. Genauigkeits- und Linearitätsprüfung der mA-Ausgangskreise

Simulierter Ausgang	Toleranz mA	Aktueller Ausg.1 mA	Aktueller Ausg.2 mA
0.0	± 0.02		
4.0	± 0.02		
8.0	± 0.02		
12.0	± 0.02		
16.0	± 0.02		
20.0	± 0.02		
22.0	± 0.02		

6. Prüfung des Relaisbetriebs

Relaisnr.	Aktuell
S1	OK
S2	OK
S3	OK
S4	OK

Datum :	Umgebungstemperatur : Luftfeuchte : °C % r.F.
Prüfer :	Genehmigt :
Unterschrift :	Unterschrift :

QIC 12D7C22-D-E

YOKOGAWA HEADQUARTERS
9-32, Nakacho 2-chome,
Musashinoshi
Tokyo 180
Japan
Tel. (81)-422-52-5535
Fax (81)-422-55-1202
E-mail: webinfo@mls.yokogawa.co.jp
www.yokogawa.com

YOKOGAWA EUROPE B.V.
Databankweg 20
3821 AL AMERSFOORT
The Netherlands
Tel. +31-33-4641 611
Fax +31-33-4641 610
E-mail: info@nl.yokogawa.com
www.yokogawa.com/eu

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA
2 Dart Road
Newnan GA 30265
United States
Tel. (1)-770-253-7000
Fax (1)-770-251-2088
E-mail: info@yca.com
www.yokogawa.com/us

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA Pte. Ltd.
5 Bedok South Road
Singapore 469270
Singapore
Tel. (65)-241-9933
Fax (65)-241-2606
E-mail: webinfo@yas.com.sg
www.yokogawa.com.sg

YOKOGAWA Deutschland GmbH
Broichhofstraße 7-11
D-40880 Ratingen
Tel. +49-2102-4983-0
Fax +49-2102-4983-22
www.yokogawa.de

Yokogawa verfügt über ein ausgedehntes Netz von Niederlassungen. Bitte informieren Sie sich auf der europäischen Internetseite: **www.yokogawa.com/eu** um eine Niederlassung in Ihrer Nähe zu finden.



YOKOGAWA ◆